# DE INGENIEUR

*WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN*

## UIT DE INHOUD No. 52:


**ALGEMEEN GEDEELTE 52:**

**Het nieuwe Hoofdkantoor der Hoogovens, door ir C. Wolterbeek.**

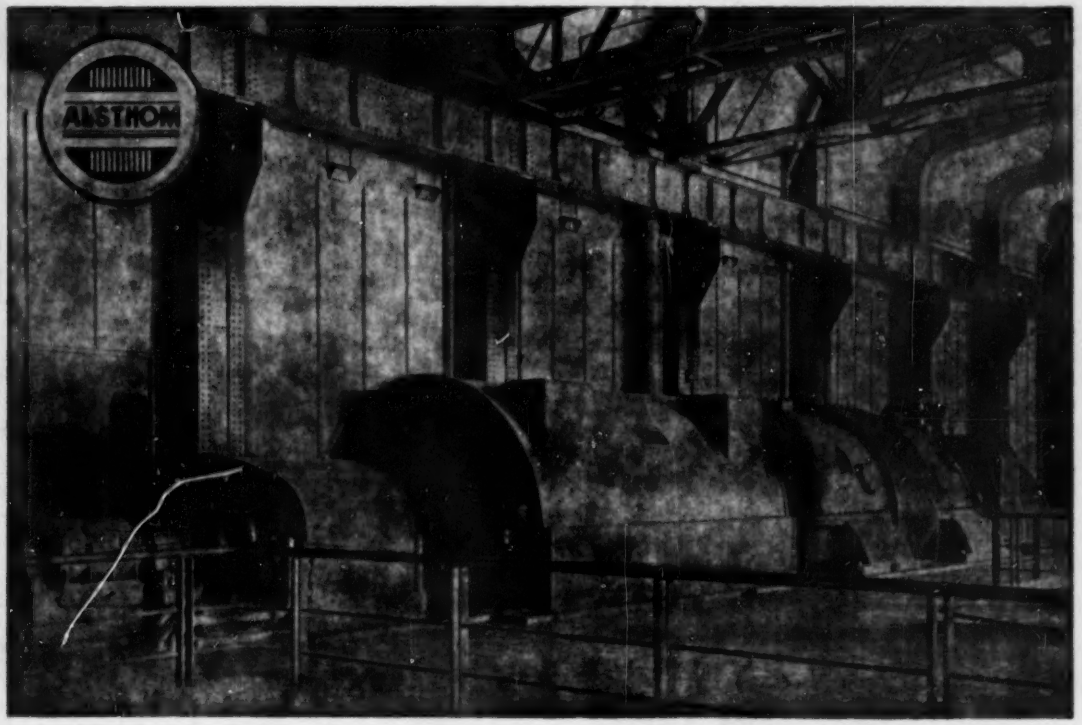
**ELECTROTECHNIEK 9:**

**Vacantieleergang 1950**

**Aanloop van asynchrone draaistroom motoren met kortsluitanker, door prof. ir W. Fontein.**

**Inhoudsregister 1950.**






**ALSTHOM** turbo-generator van 50.000 kW.

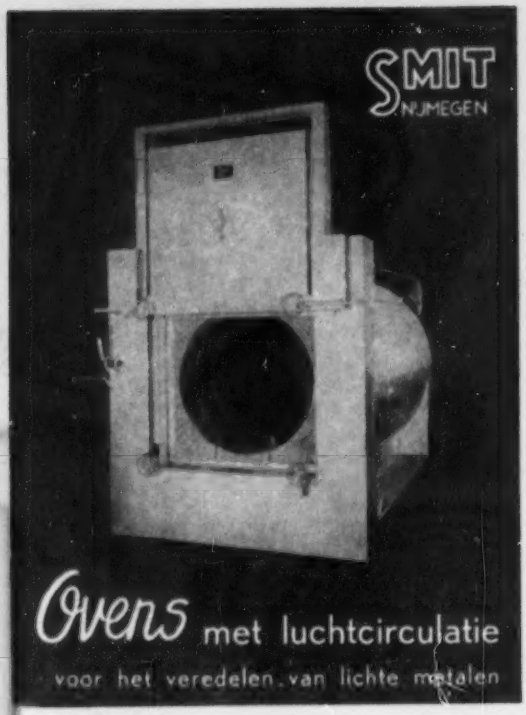
Vertegenwoordiging voor Nederland en Indonesië
N.V. Algemeene Maatschappij voor Electriciteit

**C G E**

KONINGINNEGRACHT 64, DEN HAAG — TEL. 112010*



Ingenieur. Jaargang 62 **No. 52** || A. 581-586; E. 77-86 || 's-Gravenhage, 29 Dec. 1950

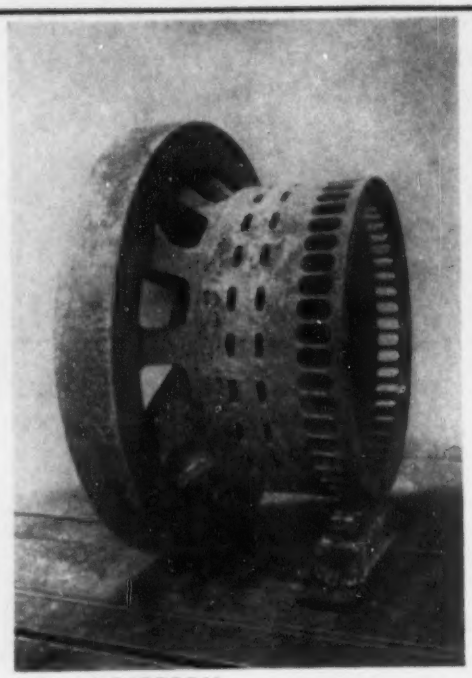



**GIESSEN-WERKTUIGEN**

**KRIMPEN**

★

***HEFWERKTUIGEN***



STAALGIETERIJ

**BAKKER & Co. RIDDERKERK**

**ALTA Stalen**

**RAMEN**

**DEUREN**

**FRONTEN**

***Zandstralen***

is een eerste vereiste

***Metalliseren***

brengt Uw onderhoudskostenrekening omlaag

Constructie en Machinefabriek **ALTA N.V.**

Binckhorstlaan 301 - Den Haag

de verkeerde manier

de **Stelcon** manier - sterke, vlakke, vlakblijvende vloeren

Hoe kan een vloer bijdragen tot productieverhoging? Op vele manieren, mits het een Stelconvloer is! Een Stelconvloer als basis van het bedrijf doet de prestaties stijgen, de bedrijfskosten dalen, het productieproces verloopt zonder horten of stoten en de bedrijfshygiëne neemt toe. (Stelconvloeren zijn stofvrij). In elk bedrijf waar vlug en vlot transport van essentieel belang is voor de productie, zijn Stelconvloeren ideaal. Stelconvloeren zijn economisch, zij blijven hun waarde behouden. Ze zijn gemaakt van beton van hoge kwaliteit, met een versterkte slijtlaag in diverse samenstellingen. Ze slijten niet, ze scheuren niet en brokkelen niet af. Ze zijn hecht van samenstelling en leveren absoluut vlakke vloeren van grote sterkte, die bestand zijn tegen intensief verkeer door de tijden heen.

**Nederland**
H.V. Betonfabriek „de Meteoor" de Steeg
Tel.: Velp K 8302 - 3344

**België:**
S.A. Raymond Delever - Brussel

**Caraïbisch gebied:**
Curaçao Trading Company S.A. - Willemstad (Curaçao)

**Denemarken:**
Højgaard & Schultz A/S - Evaldsgade 9 - Kopenhagen

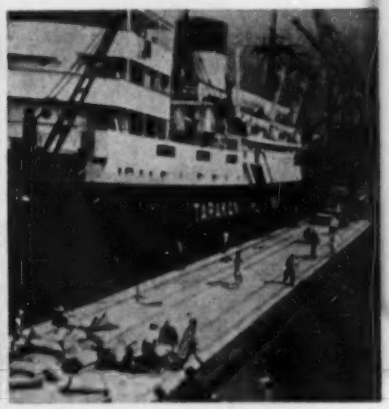
**Duitsland:**
Fritz Ebener - Essen

**Engeland:**
Stelcon Ltd. - London

**Frankrijk:**
S.A. Chapsol - Parijs

**Indonesië:**
Koopman & Co. - Djakarta

**Zwitserland:**
Fa. Richner & Cie - Zürich



Stelcon Pantsertegels 30 x 30 x 3 cm. (in speciale op onderlaag) in een industrie.

Stelcon Pantserplaten 200 x 200 x 10 cm. in zand als haventeddebevloering.

Export naar alle delen der wereld **Stelcon** bedrijfsvloeren

# RUSTON

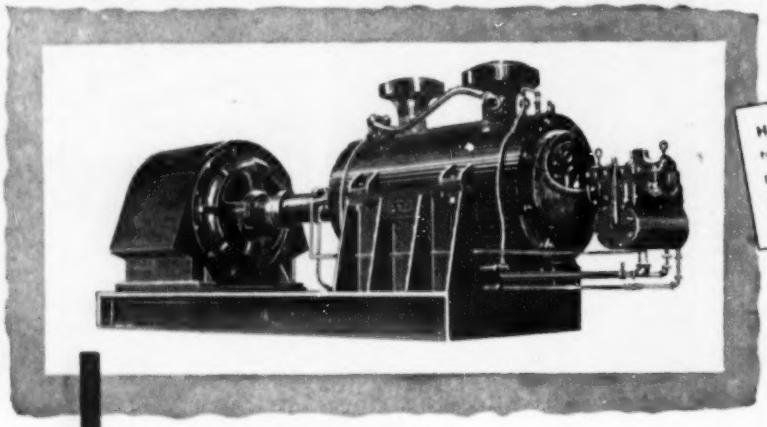
**Lindeteves** voor

***dieselmotoren*** voor alle doeleinden te land en te water

**Kustvaarder Wota met Ruston-hoofd-motor 4VEBM, 200 pk en 3 Ruston-hulpmotoren, 20 pk**

LINDETEVES N.V. - J. W. BROUWERSPLEIN 20 AMSTERDAM-Z - TEL. 25803 - 8 LIJNEN

---



**Hoofdvoedingpomp** type CS voor 115 ato persdruk, aangedreven door een 1855 pk electromotor

B W BRONSWERK

voor **ketelvoeding**

*in centrales en andere bedrijven de beroemde*

WORTHINGTON

***hogedruk centrifugaal pompen***

ook voor: verticale schoepspompen
lucht- en koelcompressoren
Dieselmotoren
Stoomturbines
Turbogeneratoren
Condensers

**N.V. BRONSWERK**
Keizersgracht 447 - Amsterdam - Telefoon 33143

# Lindner coördinaten boormachines

met optische instelling

n.v. Laagland

Alleenvertegenwoordiger

Rotterdam - Piekstraat 20

Telefoon 77540 (3 lijnen)

IJZERGIETERIJ

# BODDAERT & Co

MIDDELBURG

TEL. 2895 K 1180 POSTBOX 60

ELK AANTAL **VORMMACHINE-GIETWERK** ELK GEWICHT

**MODELMAKERIJ**

VAN 20 KG **HANDVORM-GIETSTUKKEN** TOT 20 TON

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

## Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

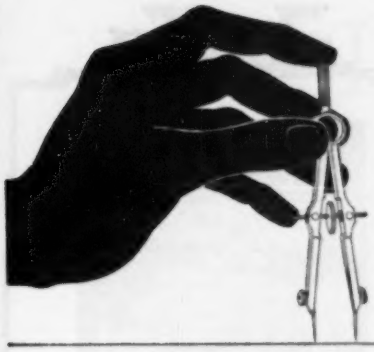
**Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk**

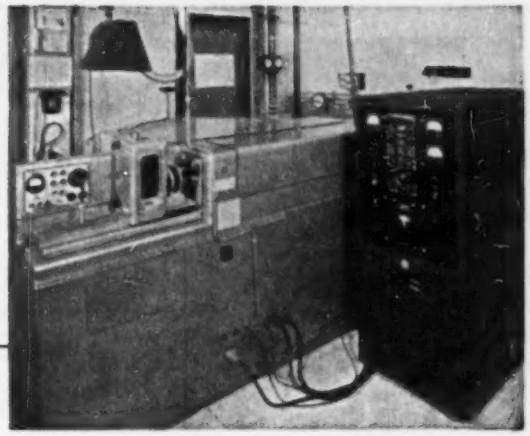
•

**Eventueel met certificaat**
**of Rijkskeur, ruw of bewerkt**

•

**EIGEN MODELMAKERIJ**





## Nauwkeurigheid.....

Het dieper in de problemen doordringen, mogelijk geworden door nieuwe wetenschappelijke ontdekkingen, heeft ingrijpende wijzigingen teweeggebracht op werktuigkundig gebied. De ontwikkeling van de moderne smeermiddelen moet hiermede parallel lopen.
Spectro-analytische onderzoeken, waartoe de massa-spectrografen vereist worden, zijn onontbeerlijk bij het behandelen van bepaalde practische problemen. Onze Shell Laboratoria beschikken over deze zeer kostbare apparatuur. Daarom kunnen wij met onze service en technische voorlichting aan de industrie en het verkeer uiterst ver gaan

SHELL

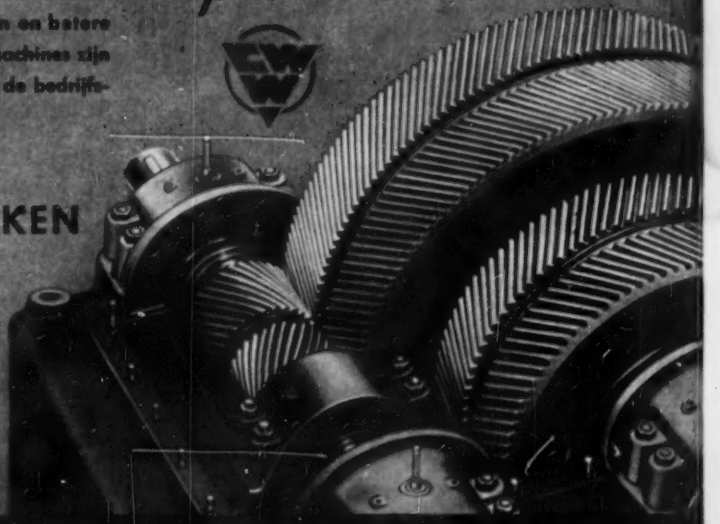
**Smeerproblemen?**

BEL SHELL

**SHELL NEDERLAND N.V.** Wassenaarseweg 80 — Tel. 183400 — 's-Gravenhage

## Hogere prestaties, waardoor economischer produceren

**is de huidige slagzin. Het algemeen streven is naar rationelere werkmethoden en betere machines. In gelijke mate als de machines zijn echter ook hun aandrijvingen voor de bedrijfsresultaten beslissend.**



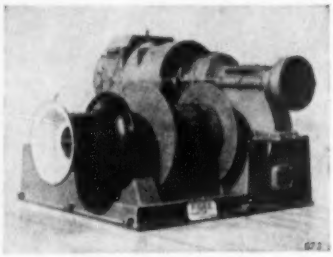
## Wülfel-DRIJFWERKEN

**hebben hun absolute bedrijfszekerheid en economische werkwijze bewezen door een continubedrijf van tientallen jaren.**
**Wij nodigen U uit ons Uw aandrijvingsproblemen voor te leggen. Gaarne dienen wij U kosteloos en vrijblijvend met advies.**

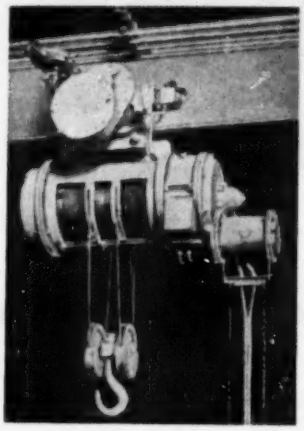
**EISENWERK WÜLFEL · HANNOVER-WÜLFEL**

**Vertegenwoordigers voor Nederland: Groskamp & Co., Keizersgracht 678, Amsterdam-C.**

**DEKWERKTUIGEN**
**FIGEE - HAARLEM**



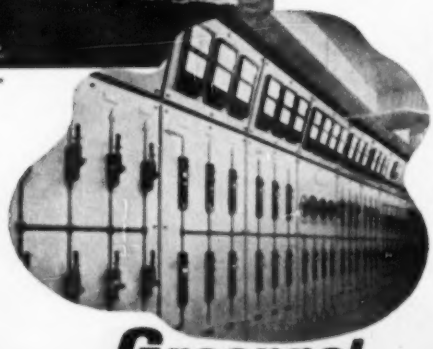
**Jaffa**



**ELECTROTAKELS**

N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
UTRECHT

**GROENPOL** ***installaties...***
**duurzaam en bedrijfszeker!**



Electrische installaties voor licht, kracht en verwarming in schepen, fabrieken, warenhuizen en vermen. De bouw van schakelborden in elke afmeting en combinatie is een van onze specialiteiten.

*Ervaring sinds 1887!*

GVD P & Co

**Groenpol**

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

# DE INGENIEUR

*WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID*
*ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS*
*EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS*

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERSCHEIDEN BIJDRAGEN ONTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. /Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 's-GRAVENHAGE TELEFOON 117692

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. / Buitenl. f 33,25 Losse nrs. f 1,- Adv. 10,40 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte Contract Spec. Tarief.

## A. ALGEMEEN GEDEELTE 52.

### Het nieuwe Hoofdkantoor der Hoogovens

*door ir C. WOLTERBEEK*

De grote uitbreidingen van de K.N.H.S. en haar aangesloten bedrijven te IJmuiden deden de noodzakelijkheid op de voorgrond komen van een centraal hoofdkantoor.

Aanvankelijk is bij het ontwerpen van het uitbreidingsplan van Velsen-Noord gedacht aan het plaatsen van dit hoofdkantoor in het midden van een in dat uitbreidingsplan ontworpen park Rooswijk, doch dit zou hebben betekend, dat het hoofdkantoor afgescheiden zou liggen van het eigenlijke bedrijf. Een ligging bij de toegang van het bedrijf op het fabrieksterrein van „Hoogovens" zelf, dus ten W. van de Staafhaven, als het ware tussen de buitenwereld en het bedrijf in, moest uit een bedrijfstechnisch oogpunt gelukkiger worden geacht. De vraag was alleen of op het betrekkelijk niet grote stuk terrein, dat bij de toegangsweg beschikbaar was, een representatief hoofdgebouw kon worden geplaatst met voldoende uitbreidingsmogelijkheden; en deze vraag was vooral daarom moeilijk, omdat het beschikbare terrein door de hoofdtoegangsweg in twee delen werd gesplitst.

De directie van Hoogovens is er daarom in September 1947 toe overgegaan aan 4 architecten, n.l. DUDOK, OUD, ROOSENBURG en ZWIERS, voorlopige schetsontwerpen te vragen. Hierbij wordt van elk dezer ontwerpen een overzichtstekening afgedrukt.

Van de 4 ontwerpen plaatsen er twee (DUDOK en ZWIERS) het hoofdgebouw met een poort dwars over de hoofdweg en twee (OUD en ROOSENBURG) het hoofdgebouw ten Noorden van de hoofdweg. Bij de laatste oplossing wordt het terreingedeelte ten Zuiden van de hoofdweg òf in het geheel niet (ROOSENBURG) gebruikt òf slechts voor ondergeschikte bouwwerken (OUD), die dan door de hoofdweg van het hoofdgebouw zijn afgescheiden.

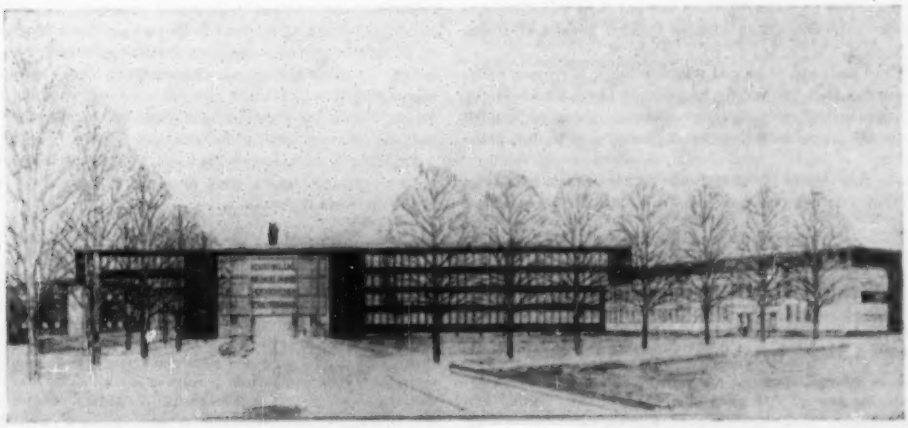


**Fig. 1.** Front van het nieuwe hoofdkantoor. Arch. W. M. Dudok

Arch. W. M. Dudok

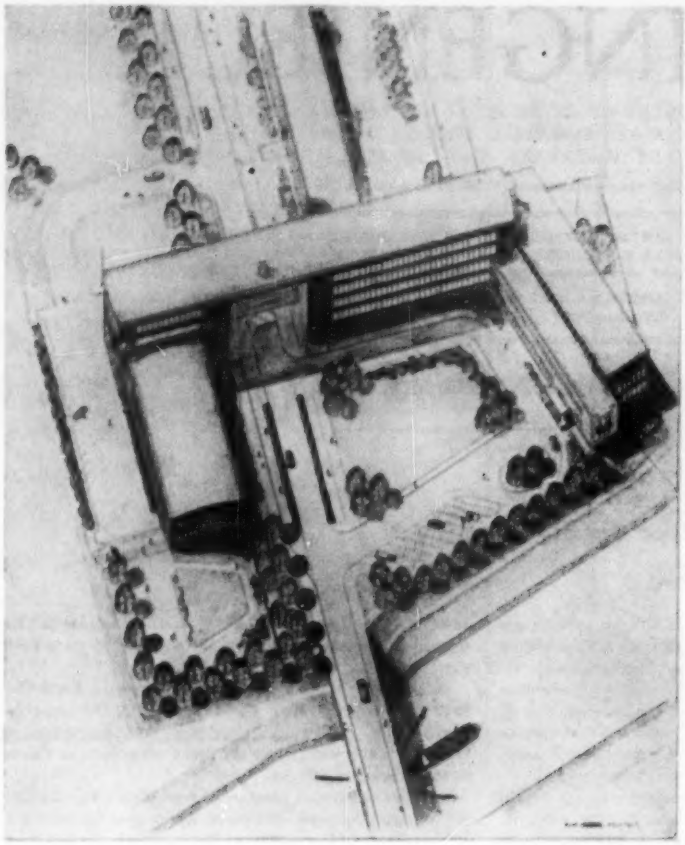


**Fig. 2.** Perspectivische schets van het hoofdkantoor. Aan de fabrieks-zijde bestaat de mogelijkheid tot uitbreiding met drie evenwijdige vleugels, parallel aan de toegangsweg.

Het ontwerp Roosenburg biedt een zeer fijnzinnige aansluiting tussen de niet evenwijdige richtingen van de assen van de staalhaven en van de zoutloods, doch de verdienste van deze waaierende vorm komt in hoofdzaak pas tot zijn recht als de drie hoge kantoorgebouwen alle voltooid zijn. Hoe fraai ook op zichzelf, werd het ontwerp van Roosenburg in betonelementen minder typisch geacht voor een staalbedrijf.

Bij het ontwerp Oud zou waarschijnlijk begonnen moeten worden met het weinig opvallende langs de hoofdweg gelegen dienstgebouw; de latere uitbreidingsmogelijkheden werden bij dit ontwerp beperkter geacht dan bij het plan-Dudok.

De ligging van het hoofdgebouw dwars over de hoofdweg geeft het voordeligste terreingebruik, heeft het voordeel een mooie afsluiting te geven tussen buitenwereld en bedrijf, biedt bij nadering van het bedrijf een monumentaal aspect en bergt in zich het element van verrassing na het passeren door de poort. (Fig. 1). Het hoofdgebouw, dat het eerst gebouwd wordt, komt dan bovendien in verband met de belichting door de zon in de meest gewenste (Noord-Zuid) richting te staan. Het ontwerp-Dudok geeft een fraaie, hoge en lichte poort in staal en glas; Zwiers gebruikt gewapend beton, is veel zwaarder van constructie en streng en massaal van vorm; terwijl Dudok zijn ontwerp ook voor de latere uitbreidingen op waarlijk zeer fraaie en soepele wijze aanpast bij de vorm van het beschikbare terrein. (Fig. 2).

De Directie van Hoogovens heeft haar keuze laten vallen op het ontwerp-Dudok, met de uitvoering waarvan nog in 1949 een begin is gemaakt.

---

## BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

### 3e Vacantiecursus in Drinkwatervoorziening op 4 en 5 Januari 1951

Ook in dit studiejaar zal een vacantiecursus in drinkwatervoorziening aan de T.H. gehouden worden onder leiding van de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde, met medewerking van de Vakgroep Waterleidingbedrijven en de Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland, in het kader van de hogere vakopleiding volgens de plannen van de Centrale Vakopleidingscommissie der Vakgroep. In deze cursus zal het onderwerp *Winning van grondwater* worden behandeld. Het niveau van de leerstof zal aansluiten aan een academische vooropleiding. In de eerste plaats zal dan ook de cursus bestemd zijn voor academisch gevormde leden van de staven der waterleidingbedrijven, wat niet uitsluit dat ook personen, die een leidinggevende technische positie innemen zonder een academische vooropleiding te hebben genoten, aan de cursus kunnen deelnemen.

Voorts zal deelneming open zijn voor docenten, leden van de Wetenschappelijke Staf en ouderejaars-studenten der Technische Hogeschool.

De lessen worden gegeven in een der lokalen van het gebouw voor Weg- en Waterbouwkunde, Oostplantsoen 25, Delft.

Het programma is als volgt samengesteld:

Donderdag 4 Januari:

14.15—15.15: Prof. W. F. J. M. Krul: *Algemene inleiding.*

15.45—16.45: Prof. dr ir F. J. Faber: *De nieuwere inzichten in de geologische bouw van Nederland.*

Vrijdag 5 Januari:

10.00—11.00: Dr ir G. J. de Glee: *Berekeningsmethoden voor de winning van grondwater.*

11.30—12.30: Ir G. Santing: *Modelonderzoek en kunstmatige infiltratie.*

14.15—15.15: Ir M. H. Bos: *Constructie van waterwinningsmiddelen.*

15.45—16.45: H. P. Weggeman: *Constructie van bemalingswerktuigen voor grondwaterwinning.*

16.45—17.00: *Filmvertoning van een modelproef van de Gemeentewaterleidingen van Amsterdam.*

De te houden voordrachten zullen na afloop in druk verschijnen.

Van de cursisten zal een leesgeld van *f* 20,— worden gevraagd, waarbij verstrekking van een exemplaar van bovengenoemd drukwerk is inbegrepen; reis- en verblijfkosten zijn voor rekening van de deelnemers. Het gedrukte verslag zal ook afzonderlijk tegen de prijs van *f* 5,— beschikbaar worden gesteld.

Gegadigden kunnen zich schriftelijk opgeven bij de Secretaris der commissie, Oostplantsoen 25 te Delft.

Na storting van het cursusgeld ad *f* 20,— op de rekening: „3e Vacantiecursus Drinkwatervoorziening", bij de Amsterdamse Bank te Delft (giro van de Bank n° 2647) volgt toezending van het bewijs van toegang.

Deze cursus is *gratis* toegankelijk voor docenten, leden van de Wetenschappelijke Staf der T.H. en ouderejaars-studenten. Gegadigden onder deze categorie gelieven zich eveneens schriftelijk bij de Secretaris op te geven.

(De voordrachten, gehouden ter gelegenheid van de 1e en 2e vacantiecursus, t.w. *Filtratie* en *Verwaardiging van buizen voor transport- en distributieleidingen* kunnen nog worden nabesteld bij de Secretaris na storting van *f* 5,— voor elke bundel op bovenvermelde rekening).

### N.V. Machinefabriek Jaffa-Utrecht 60 jaar

Ter gelegenheid van het zestigjarig bestaan van de fabriek zal de Directie op Dinsdag 2 Januari 1951 van 15.30—17.00 uur een receptie houden in „Esplanade" te Utrecht.

## BOEKENNIEUWS

656.256.3 : 625.1(492)

Ir J. H. Verstegen. **Automatisch blokstelsel op de N.S.** Uitg. der N.V. Ned. Spoorwegen. Utrecht 1948 (123 blz. + 23 bijlagen).

Onder bovenstaande titel heeft ir Verstegen een groot aantal wetenswaardigheden te boek gesteld over de ontwikkeling van het autom. blokstelsel op de N.S. onder zijn leiding. Het blijkt dat deze ontwikkeling werd geïnspireerd door de beveiligingstechniek in de Ver. Staten. Terecht wordt dit land, waar Robinson, de uitvinder van de zogenaamde spoorstroomloop, leefde en werkte, gekenschetst als de bakermat van het automatisch blokstelsel. De geringe bevolkingsdichtheid enerzijds en de hogere lonen anderzijds leidden hier veel eerder tot toepassing van een dergelijk stelsel dan in Europa. Bovendien zal het feit dat Siemens een voortreffelijk electrisch „blokslot" fabriceerde niet vreemd zijn aan een bij ons en elders in Europa anders gerichte ontwikkeling.

In een inleidend hoofdstuk worden de principes van het automatisch blokstelsel behandeld. Terloops zij opgemerkt dat de indeling der blokken, waarover op blz. 38 e.v. iets wordt vermeld, gevoeglijk onder dit hoofdstuk ware onder te brengen.

Vervolgens worden in de hierna volgende hoofdstukken de drie bij de N.S. toegepaste automatische blokstelsels beschreven nl. het gelijkstroom blokstelsel met armseinen, het wisselstroomblokstelsel met armseinen en het wisselstroom blokstelsel met lichtseinen.

Zoals de schrijver uiteenzet, wordt de basis van vrijwel alle automatische blokstelsels (lees: beveiligingen) gevormd door de spoorstroomloop, een stroomloop waarin, zoals het woord reeds aangeeft, de spoorstaven als stroomgeleiders zijn opgenomen.

Aan deze spoorstroomloop en zijn vele toepassingsvormen (gelijk- en wisselstroom) wordt dan ook het grootste gedeelte van deze hoofdstukken gewijd.

Tenslotte volgen in een groot aantal bijlagen diverse constructiegegevens en als besluit een aanhangsel met montage- en onderhoudsvoorschriften.

Ofschoon het boekje in de eerste plaats bedoeld is voor spoorwegtechnici, kan het ook voor outsiders, die belang stellen in automatische beveiligingen, een nuttige leidraad zijn. Indien bij ev. herdruk tevens een beschrijving van het inmiddels ingevoerde blokstelsel met driestandsseinen (lichtseinen) werd toegevoegd, zou dit het beoogde doel zeker nog ten goede komen.

Ir V. J. M. de Bliecк.

## PERSONALIA

Ir W. J. Gelissen en ir J. van Noppen zijn bij K.B. benoemd tot officier in de orde van Oranje-Nassau.

Ir G. H. Edixhoven, werd bij K.B. verlof verleend tot het aannemen van het onderscheidingsteken van ridder der Orde van Leopold II van België.

Ir J. L. Wispelweij en ir G. C. Meeuse zijn bij K.B., te rekenen van 1 September 1950, benoemd tot inspecteur van de Arbeid 2e klasse in tijdelijke dienst. Zij zijn tewerkgesteld in het 2e, resp. 10e district der Arbeidsinspectie, ter standplaats Breda, resp. 's-Gravenhage.

Ir A. J. H. Schetters is werkzaam als ingenieur bij de Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken te IJmuiden.

Ir R. Rademaker is sinds 1 September 1950 in dienst van de N.V. Organon te Oss.

Ir W. Visser is thans werkzaam als scheikundige bij de Koninklijke Nederlandse Hoogovens en Staalfabrieken.

Ir R. van Helden is werkzaam als chemicus bij het Koninklijke Shell Laboratorium te Amsterdam.

Ir B. J. Bakker is als ingenieur in dienst van de P., T. en T.

Ir J. C. Brink is sedert 18 December 1950 in dienst getreden als ingenieur bij de Société Anonyme Intégra te Luik.

Ir J. Schouw is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken (Electronische Meet- en Regelapparatuur) te Eindhoven.

Ir J. H. van Westendorp is thans werkzaam als ingenieur bij de N.V. Electrieiteits Mij „Aniem" te Surabaia.

### Technische Hogeschool Delft

*Geslaagd voor het examen voor werktuigkundig ingenieur*

D. L. J. Akkermans, H. M. Bekkering, C. van den Berg, C. P. M. Bosman, A. A. M. van den Brekel, G. M. Canta, L. van Dongen (met lof), W. J. C. Gribnau, S. van de Graaf,

R. Hielckert, P. J. Hoos, H. J. Hubers, W. J. M. Koot, Y. H. Lemcke, J. H. Louwerse, P. J. van Lunteren, H. van den Marel, N. P. Mees, J. H. Minkhorst, T. F. Mouritz, P. Peperzaak, H. Reitsma, J. van Roojen, G. M. J. van Ruitenbeek, W. J. Schaffers (met lof), J. Y. Sonneveld, H. Spiele, A. Verduin en P. P. van de Vijver.

*electrotechnisch ingenieur*

M. J. Römer.

*mijningenieur*

R. Gerrits, W. Krenning, J. Reysenbach, H. J Roorda. (met lof) en H. A. Stolk.

---

## KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 5999

## Afdeling voor Krijgskundige Techniek

### Begroting voor 1951

*Inkomsten:*

| | |
|---|---|
| Uitkering van het Instituut | f 725,— |
| Inschrijfgelden | - 25,— |
| | f 750,— |

*Uitgaven:*

| | |
|---|---|
| Vergaderingen | f 650,— |
| Secretariaatskosten | - 100,— |
| | f 750,— |

*De Penningmeester,*
J. B. Berck

## Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

### Oprichting van een Sectie voor Cultuurtechniek

Bij een aantal waterbouwkundige ingenieurs, die in hun werkkring komen te staan tegenover vraagstukken in het overgangsgebied tussen de waterbouwkunde en de landbouwkunde, is sedert verscheidene jaren behoefte gevoeld om tot meer samenwerking te komen met landbouwkundige ambtgenoten, die van hun zijde met dezelfde of soortgelijke vraagstukken te maken hebben.

Tot een zodanige geregelde samenwerking is het tot nu toe niet gekomen. Wel in ambtelijk verband, binnen de ambtelijke organisaties; dit geschiedde intussen binnenskamers en voor zover de dienstbelangen zulks voor bepaalde vraagstukken vereisten. Tot dit doel zijn verschillende civiel-technische diensten zelfs overgegaan tot het opnemen van een landbouwkundig ingenieur in het ambtenarencorps.

In 1940 is van officiële zijde een eerste poging gedaan om tot de gewenste samenwerking te komen. Op 24 September van dat jaar is in het Jaarbeursrestaurant te Utrecht een gezamenlijke vergadering gehouden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en het Nederlands Genootschap voor Landbouwwetenschap, die daartoe beide hun leden hadden opgeroepen. De drukbezochte vergadering was gewijd aan het onderwerp: „De waterhuishouding van de grond, bezien uit landbouwkundig oogpunt". Ondanks de beperking, vervat in het tweede gedeelte van de titel, was er ook veel belangstelling van de zijde der civiel-ingenieurs.

Deze poging heeft echter geen gevolgen gehad. Dit kon wellicht verklaard worden enerzijds uit de bijzondere omstandigheden ten gevolge van de bezetting, anderzijds uit het feit dat de tijd er nog niet rijp voor was.

Daarna zijn tijdens de oorlog door de vorige Algemeen Secretaris, wijlen ir W. Coot, die voor deze samenwerking veel gevoelde, binnenskamers nog herhaaldelijk pogingen gedaan, om een toenadering tot stand te brengen. Dit streven kon echter evenmin een gunstige uitkomst boeken. Ook in de kringen der landbouw-ingenieurs was een soortgelijk groeiproces begonnen, zonder tot algemene uiting te komen.

Toch was reeds de laatste jaren vóór de bezetting van verschillende zijden de wens tot samenwerking uitgesproken; na de bevrijding werd deze wens dringender. Het oplossen van tal van vraagstukken in en langs de randen van het cultuurtechnisch gebied, welke in het huidige tijdsgewricht naar voren zijn gekomen, vraagt deze samenwerking tussen waterbouwkundige en landbouwkundige ingenieurs. Men kan hierbij o.m. denken aan vraagstukken bij landaanwas, landaanwinning, verbetering van afwatering van drassige gronden, ruilverkaveling, afvoercoëfficiënten, waterwinning en landbouw, watervoorziening, verontreiniging van openbaar water, verzouting, vergroting althans behoud van ontspanningsruimten, stadsuitbreiding en landbouw, opzet van en werkwijzen bij de uitvoering van cultuurtechnische werken, enz.

Onze steeds groeiende bevolking maakt de oplossing van d.g. telkens opnieuw en dan dikwijls in andere vorm opdoemende vraagstukken steeds dringender, en dikwijls ook moeilijker. Men zal alleen in doelmatige spanarbeid van waterbouwkundige, geodetische en landbouwkundige ingenieurs daartoe kunnen geraken.

Bezinning omtrent en gemeenschappelijke bespreking van die vraagstukken en van de bezwaren bij hun oplossing ondervonden, in een verband waarin alle belanghebbende deskundigen zich thuis gevoelen, is daarom wenselijk. Het uitwisselen van ervaringen in eigen kring door personen met gelijkgerichte taak, of wier werkzaamheden in elkanders grensgebieden liggen; beter inzicht verkrijgen in en daardoor meer waardering verkrijgen voor elkanders denkwijze en werken; een betere afbakening van iedere werkterrein en zodoende het nuttig effect van de geestelijke inspanning vergroten — ziedaar de winst die wellicht verkregen kan worden.

Er bestaan in ons land enkele lichamen waar een dergelijk contact gedeeltelijk reeds aanwezig is, zoals de Nederlandse Bodemkundige Vereniging en de Nederlandse Vereniging voor Landaanwinning. Bij deze bestrijkt echter de doelstelling een kleiner gebied dan voor het bovenvermelde streven wenselijk wordt geacht. De eerste benadert de vragen meer van de zijde van het onderzoek, terwijl de bodem steeds het uitgangspunt is; de tweede is meer een vereniging met als voornaamste doel de propaganda, het bevorderen van de landaanwinning. Ook in de Hydrologische Commissie T.N.O. hebben water- en landbouwkundigen elkaar gevonden, doch evenals de doelstelling is het lidmaatschap uiteraard beperkt, en de bijeenkomsten zijn slechts voor bepaalde deskundigen of groepen van deskundigen toegankelijk.

Men zou nu (alweer) een nieuwe vereniging kunnen oprichten, waar water- en landbouwkundige en geodetische ingenieurs elkaar ontmoeten. Echter is de grote meerderheid der civiel-ingenieurs georganiseerd in de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs; evenzo zijn de meeste landbouwkundige ingenieurs lid van het Nederlands Genootschap voor Landbouwwetenschap. Hiervan gebruikmakende zou een betere regeling getroffen kunnen worden door belanghebbenden samen te brengen in twee afzonderlijke groepen onder de hoede van de eigen moederverenigingen; met dien verstande, dat de beide groepen, hoewel formeel gescheiden en onafhankelijk van elkaar, praktisch steeds samengaan, samen vergaderen, excursies houden, enz. Een dergelijke regeling bestaat bij de Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek van het K.I.v.I. en de Sectie voor Toegepaste Natuurkunde van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging, die gezamenlijk hun vergaderingen, symposia en excursies organiseren. De desbetreffende verslagen verschijnen óf in het *Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde*, óf in de *Voordrachten* of *De Ingenieur* (bijblad Afd. O), of in beide.

In het onderhavige geval ligt het nu voor de hand, dat vanwege de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het K.I.v.I. (naast de Secties voor Utiliteitsbouw en voor Grondmechanica een Sectie voor Cultuurtechniek wordt opgericht, terwijl tegelijkertijd in het Nederlands Genootschap voor Land-

bouwwetenschap een Studiekring voor Cultuurtechniek wordt ingesteld. In de reglementen van beide groepen kan dan worden vastgelegd, dat zij steeds tezamen zullen optrekken.

Er zouden pogingen in het werk kunnen worden gesteld om voor hen, die zowel van het Instituut, als van het Genootschap lid zijn of worden, een verlaging van beide contributies van b.v. 20% te verkrijgen.

Naast de hierboven omschreven doelstelling ligt voor een op te richten Sectie voor Cultuurtechniek nog een andere taak.

In Januari 1951 zal in New Delhi (India) voor het eerst in congres samenkomen, de voorlopige International Commission on Irrigation and Canals, tegelijkertijd met een Sectiebijeenkomst van de World Power Conference en van het 4e Congress on Large Dams. Op deze bijeenkomst, waarheen ons medelid prof. ir S. H. A. BEGEMANN als ondervoorzitter is uitgenodigd, zal een blijvende congresorganisatie worden opgericht. Blijkens de ontwerp-statuten is het doel der organisatie „to stimulate and promote the development and application of the science and technique of irrigation and drainage in the engineering, economic and social aspects".

Het ligt verder in het voornemen, om deze organisatie in te richten op dezelfde wijze als bij vele andere internationale congres-verenigingen gebruikelijk is, n.l. door het instellen van nationale verenigingen, die gezamenlijk de internationale congresvereniging vormen.

Waar in het onderhavige geval in hoofdzaak het doel is, studie en bevordering van de wetenschap en techniek van bevloeiing en ontwatering, twee bij uitstek cultuurtechnische onderwerpen, ligt het voor de hand om te besluiten de op te richten Sectie tevens te doen optreden als nationale Nederlandse afdeling van deze internationale congresvereniging.

Een soortgelijke verhouding bestaat reeds o.a. bij de Sectie voor Grondmechanica van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde; krachtens art. 2 van het reglement der Sectie beschouwt deze zich als de Nederlandse Afdeling van de International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering. Bij de samenstelling van het reglement der op te richten Sectie voor Cultuurtechniek kan t.z.t. met dit dubbele karakter rekening worden gehouden.

Teneinde te kunnen nagaan, of er onder de leden der Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde een voldoend aantal belangstellenden is, die aan de totstandkoming van een Sectie voor Cultuurtechniek willen medewerken, verzoeken wij hun, die daartoe bereid zijn, per briefkaart een niet bindend bewijs van instemming (naam en adres duidelijk geschreven!) te zenden aan de derde ondergetekende, *vóór 14 Januari 1951*.

Blijkt dat aantal voldoende groot, dan zullen zij een uitnodiging ontvangen tot het deelnemen aan een oprichtingsvergadering, waarin een voorlopig bestuur kan worden gekozen en een huishoudelijk reglement kan worden vastgesteld.

Rietzangerlaan 21,
's-Gravenhage.

*De leden van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde:*

Prof. ir S. H. A. BEGEMANN,
Prof. ir F. HELLINGA,
Prof. ir J. W. THIERRY,

## Sectie voor Grondmechanica

### Tijdschrift „Geotechnique"

Bericht werd ontvangen, dat het tijdschrift *Geotechnique*, opgericht in 1948 door de Geotechnical Society, voortaan zal worden uitgegeven door „The Institution of Civil Engineers", Londen. Het zal 2 × per jaar verschijnen n.l. in Juni en in December.

Het tijdschrift heeft ten doel:

1. De internationale samenwerking te bevorderen tussen de beoefenaren van de grondmechanica en beoefenaren van daarmede verband houdende wetenschappen.
2. Het publiceren van speciale artikelen met betrekking tot deze wetenschappen, welke niet acceptabel zijn voor de normale ingenieurstijdschriften.
3. Het aanmoedigen van de beoefening van de ingenieursgeologie.
4. Het toegankelijk maken van de resultaten van speurwerk op het gebied der grondmechanica voor de ingenieurs in de practijk.

De abonnementsprijs bedraagt £ 1.— per jaar. Men kan zich opgeven bij „The Secretary, The Institution of Civil Engineers, Great George Street, Londen S.W. 1".

*De Secretaris-Penningmeester,*
Ir W. C. VAN MIERLO.

### Verslag van de tweede ledenvergadering van de Sectie voor Grondmechanica op 1 December 1950 om 10.30 uur in het Gebouw voor Weg- en Waterbouwkunde van de T.H. te Delft

*a.* Na de opening van de vergadering deelt de voorzitter mede, dat zoals destijds de leden reeds werd bericht, wegens ziekte van ir G. PLANTEMA de vorige uitgeschreven vergadering niet kon plaats vinden. Ook thans was het niet mogelijk gebleken om deze lezing te doen houden, doch het bestuur had ir W. C. VAN MIERLO bereid gevonden in te vallen. Aanvankelijk was het de bedoeling geweest door ir W. C. VAN MIERLO een voordracht te doen houden op een bijeenkomst belegd in samenwerking met de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, doch dit bleek geen doorgang te kunnen vinden. In verband met de reeds vastgestelde programma's van andere Afdelingen van het Instituut was het wenselijk de dag van heden voor deze vergadering te reserveren. Aangezien deze vergadering op korte termijn is geconvoceerd en volgens de statuten een rechtsgeldige vergadering 14 dagen voor de eigenlijke datum moet zijn aangekondigd, keuren de aanwezige leden op voorstel van het bestuur goed, dat deze vergadering in afwijking van het reglementaire voorschrift rechtsgeldig is.

*b.* De notulen van de vorige vergadering, verschenen in *De Ingenieur* van 14 April 1950, worden goedgekeurd.

*c.* Mededelingen.

1. De secretaris vertelt over het internationale contact dat de Sectie heeft gehad. Hij doet mededeling van de bijeenkomst in Parijs om onder auspiciën van de Unesco te komen tot een Union of International Engineering Organizations. Hiervoor wordt verwezen naar het verslag in *De Ingenieur* van 8 December 1950.

2. Bij het volgende congres in 1952 wil men komen tot een beperking van het aantal Proceedings. Door het bestuur van de International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering werd het oordeel van de nationale secties gevraagd over de wijze waarop daartoe kan worden gekomen. Ir PLANTEMA merkt op, dat zijns inziens geldelijke overwegingen welke tot deze beperking hebben geleid niet al te sterk moeten worden aangemerkt. Men zal moeten komen tot duidelijke normen bij het schiften van de bijdragen en vraagt zich af of deze practisch zijn te realiseren. De voorzitter deelt mede, dat geldelijke overwegingen inderdaad mede van doorslaggevende aard zijn, doch ook dat door de grote hoeveelheid aangeboden artikelen in de practijk de discussies oppervlakkig blijken te worden waardoor de waarde van het geheel vermindert. Prof. J. W. THIERRY suggereert een oplossing door inzendingen toe te laten welke bepaalde onderwerpen behandelen, overeenkomstig de methode gevolgd bij het Scheepvaartcongres. De voorzitter meent, dat men ook dan nog moet nagaan hoe de stroom van bijdragen kan worden geregeld. Hij vraagt aan de vergadering deze punten aan het bestuur ter behandeling over te laten, hetgeen wordt toegestaan.

3. Voorgesteld wordt om evenals het vorige jaar aan het secretariaat van de International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering over te maken een bijdrage van $ 25 voor de sectie en 0.15 Dollar Cents per lid. De vergadering gaat hiermede accoord.

4. Ontvangen zijn van het secretariaat van de International Society verslagen van de werkzaamheden op grondmechanisch gebied in de landen waar nationale comité's zijn gevestigd. Alhoewel het tot de taak van de Sectie behoort deze rapporten onder de leden te verspreiden stuit de uitvoering daarvan af op

financiële bezwaren. Uiteraard liggen zij ter inzage bij de secretaris en het bestuur zal nog nagaan op welke wijze verspreiding van deze kennis kan geschieden.

5. Programma lezingen in 1952.

Het ligt in het voornemen in Mei een lezing te houden over het onderwerp cellendammen; in September een symposium over wegdekconstructies, startbanen en wegen in verband met de grondgesteldheid en in November een lezing over een mijnbouwkundig vraagstuk in verband met de grondmechanica. Daarnaast vindt in Februari een lezing plaats georganiseerd door de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, waarbij Mr Goldsb, Directeur van Soil Mechanics Ltd., Londen, zal spreken over: „Soil Mechanics in relation to contracting".

6. Instellen van studiegroepen.

Om de leden de gelegenheid te geven voor practische vraagstukken nauwer met elkaar in contact te treden ligt het in het voornemen van het bestuur studiegroepen te vormen. Gedacht wordt aan 4 studiegroepen ter bestudering van de volgende 4 onderwerpen:

*a.* De betekenis van de resultaten van sonderingen en proefbelastingen voor het bepalen van het draagvermogen van palen.

*b.* Berekening van stalen damwanden (berekenings-methode — in te voeren coëfficiënten).

*c.* Invloed van palen in de bodem op het verloop van de horizontale gronddruk.

*d.* Voor verschillende grondsoorten aan verdichtingsmachines te stellen eisen.

7. Het systematisch verzamelen van gegevens voor de bouwpractijk. Het bestuur meent, dat het systematisch verzamelen van gegevens op funderingsgebied ontleend aan de bouwpractijk tot de taak van de sectie behoort, omdat het gebruik van deze gegevens van groot belang kan zijn bij de voorbereiding van werken.

8. Vaststelling van de begroting.

Medegedeeld wordt, dat alhoewel formeel de begroting in de laatste vergadering van het jaar moet worden behandeld en wel zo tijdig, dat zij daarna ter goedkeuring aan de Afdeling kan worden gezonden als gevolg van de omstandigheden hieraan niet kon worden voldaan, zodat zij reeds naar de Afdeling is doorgezonden en nu pas aan de vergadering kan worden voorgelegd. Van de Afdeling is inmiddels bericht ontvangen, dat er geen bezwaar tegen bestaat. De begroting voor 1951 ziet er als volgt uit:

| | |
|---|---|
| Inkomsten leden | *f* 500,— |
| Donateurs | · 50,— |
| | *f* 550,— |
| *Uitgaven.* | |
| Administratie | *f* 75,— |
| Kosten vergaderingen | · 200,— |
| Onderzoek stand grondmechanica in Nederland en toezending van het resultaat aan de leden | · 75,— |
| Betaling aan het secretariaat van International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering | · 180,— |
| Onvoorzien | · 20,— |
| | *f* 550,— |

De vergadering gaat hiermede accoord.

*e.* Benoeming van een verificatie commissie.

Op suggestie van het bestuur wordt door de vergadering benoemd ir G. Plantema en ir H. I. den Breeje.

*f.* Aftreden bestuursleden.

Volgens het reglement dient het bestuur in 3 jaar te worden vernieuwd. Gedacht wordt het volgende schema van aftreden te volgen.

Ir T. K. Huizinga eind 1950.
Ir J. P. van Bruggen en prof. ir N. Nanninga eind 1951.
Ir W. C. van Mierlo en prof. ir Th. R. Seldenrath eind 1952.

Gesuggereerd wordt t.z.t. voor te stellen het mandaat van ir T. K. Huizinga te verlengen.

*g.* Voordracht van ir W. C. van Mierlo, over: Zand en klei, enige grepen uit de grondmechanica. Aan de discussies, die naar aanleiding hiervan plaats vinden, nemen deel ir T. K. Huizinga, ir L. J. H. Weinberg, ir J. P. van Bruggen, prof. dr ir F. K. Th. van Iterson en ir A. Starink.

De lezing en de discussies zullen t.z.t. ter publicatie worden aangeboden. Onder dankzegging aan de spreker sluit de voorzitter ± 12.30 uur de vergadering.

*De Secretaris-Penningmeester,*
Ir W. C. van Mierlo.

## PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

### Afdeling voor Mijnbouw

**Bijzondere Vergadering van het Nederlandsch Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, op Zaterdag 20 Januari 1951, 15 uur.**

*Programma:*

1. Mevr. dr M. Brongersma-Sanders:
   *Hypertrophie in binnenzeeën en het ontstaan van petroleum;*
2. Dr ir J. Visman:
   *Kwaliteitsregeling in de mijnindustrie* (met film).

Leden van de Afdeling voor Mijnbouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zijn welkom.

Oude Delft 95,
Delft.

*De Secretaris,*
Ir H. Th. Bakker.

## VERBETERING

In *De Ingenieur* n° 51 moet op blz. A. 580, 2e kolom, 2e alinea v.o. het gestelde achter punt 6 vervangen worden door:

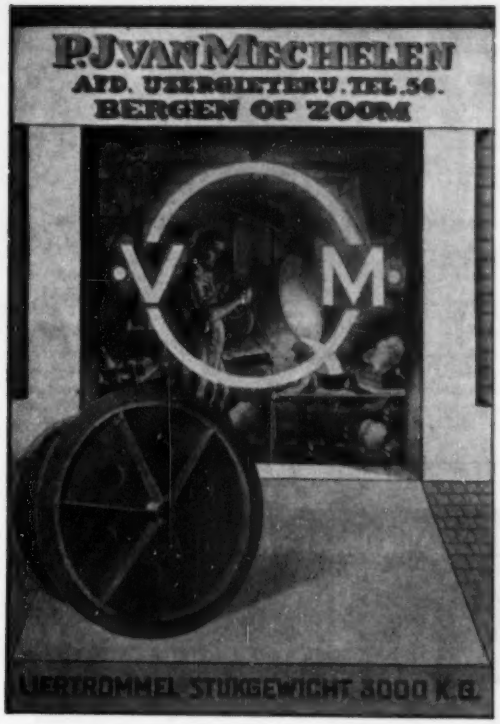
Voordracht door ir J. W. Clerx, stadingenieur van Amsterdam:
*Het Verkeer in Amsterdam.*
7. Rondvraag en sluiting.

### AGENDA VAN VERGADERINGEN

11 en 12 Jan. 1951. Hogeschoolddagen 1951 te Delft. (Zie blz. A. 572).
•17 Jan. 1951. Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek te Amsterdam (Bellevue). Aanvang 10.30 uur. (Zie blz. A. 580).
•17 Jan. 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Krommenie. Excursie naar de N.V. Verenigde Blikfabrieken. (Voorlopige mededeling).
•18 Jan. 1951. Afd. voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek te Eindhoven. Excursie. Ir H. J. Lindenhovius: *Meetinstrumenten en industriële regelapparaten.* (Voorlopige mededeling).
20 Jan. 1951. Ned. Natuurk. Ver. te Delft. Sprekers: R. Kronig (Delft); A.C.S. van Heel (Delft). (Zie blz. A. 573).
▶•20 Jan. 1951. Afd. voor Mijnbouw te 's-Gravenhage in het gebouw v. het K.I.v.I. Aanvang 15.00 uur. Mevr. dr M. Brongersma-Sanders: *Hypertrophie in binne. zeeën en het ontstaan van petroleum.* Dr ir J. Visman: *Kwaliteitsregeling in de mijnindustrie.* (Zie blz. A.586).
•24 Jan. 1951. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage in het gebouw v.h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. (Voorlopige mededeling).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. • = Instituuts-, Groepe-, Krings-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 52: Het nieuwe Hoofdkantoor der Hoogovens, door ir C. Wolterbeek. — Berichten van allerlei aard: 3e Vacanticcursus in Drinkwatervoorziening op 4 en 5 Jan. 1951. N.V. Machinefabriek „Jaffa" 60 aar. — Boekennieuws: Ir J. H. Versteegen. Automatisch blosstelsel op de N.S., door ir V. J. M. de Bleeck. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Afd. voor Krijgskundige Technics, Begroting voor 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Oprichting van een Sectie voor Cultuurtechniek. Sectie voor Grondmechanica, Tijdschrift „Geotechnique". Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie Grondmechanica, Verslag tweede ledenvergadering op 1 Dec. 1950. — Programma van Vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van vergaderingen.




beschermt uw
machines, transformatoren
en apparaten tegen
overspanningen.

OERLIKON
„REVAR" afleiders
afleiden
afvlakken
van spanningsgolven
HAEFELY
condensatoren

N.V. GEBR. VAN SWAAY
STADHOUDERSLAAN 16
TELEFOON 39.48.63
's-GRAVENHAGE


# INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

## ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN


| | Aantal blz. | Aantal fig. |
|---|---|---|
| **THE ENGINEER**, Vol. 190 — nr 4950 van 8 *December* 1950 | | |
| The development of the river Rhone (I) | 3 | 7 |
| E. H. LIVESAY: The Esquimalt and Nanaimo railway (V) | 3 | 3 |
| Automatic computing engine (ACE) | 1 | 1 |
| The repair of Hurstbourne viaduct | 1 | 1 |
| A. C. H. FROST: The control of hydro-electric plant | 3 | 3 |
| **ENGINEERING**, Vol. 170 — nr 4428 van 8 *December* 1950 | | |
| 100-ton heavy-duty trailer | 2 | 4 |
| The Tummel-Garry scheme of the north of Scotland hydroelectric board (II) | 3 | 13 |
| W. R. D. MANNING: Residual contact stresses in built-up cylinders | 1 | 3 |
| Research aircraft | 2 | 7 |
| **TEXTIELWEZEN**, nr 11 van *November* 1950 | | |
| A. D. J. MEEUSE: Vergelijkend onderzoek van methoden ter beoordeling van de rijpheid van katoen | 3 | — |
| G. RAES: Beschrijving der microscopische methoden en correlatiestudies | 12 | 2 |
| G. ELSHOF: Enkele bedrijfseconomische problemen voor de automatisering in de textielindustrie, inzonderheid in de katoenweverijen | 7 | — |
| J. A. VAN DER HOEVE: Het gebruik van niet-ionogene terughoudende hulpmiddelen in de textielindustrie | 4 | 3 |
| A. M. VAN DEN ABEELE: Simplification des méthodes de contrôle de fabrication des filature de cotons | 9 | 12 |
| L. GOOSSENS: Schema rationnel de la filature de fibres ligneuses sur continus a ailettes | 18 | — |
| **ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE**, Jg 92 — nr 35 van 11 *December* 1950 | | |
| H. BARLSEN: Kenngrösse für das Anhaften teigiger Massen an festen Werkstoffen | 5 | 11 |
| H. NIEDERREITHER: Die Herstellung von verdichtetem Wasserstoff und Sauerstoff im Druckgrsetzer | 5 | 9 |
| W. WURST: Turbulente Mischungsvorgänge in zylindrischen und kegeligen Pangdüsen | 2 | 6 |


## BOUW- EN WATERBOUWKUNDE


| | | |
|---|---|---|
| **BUILDING DIGEST**, Vol. 10 — nr 12 van *December* 1950 | | |
| The heating of factories | 1 | 2 |
| Argentinian textiele factory | 1 | 2 |
| N. D. GREEN: Saving money on concrete | 6 | 12 |
| **L'OSSATURE METALLIQUE**, Jg 15 — nr 12 van *December* 1950 | | |
| La nouvelle usine de-la Société „Officine Bossi" à Meda (Italie) | 7 | 10 |
| A. MOGARAY: Le pont La Feuillée à Lyon | 4 | 8 |
| ED. HENRION: L'évolution des méthodes d'essai au choc des matéreaux utilisés en construction métallique | 10 | 13 |
| C. A. LOBRY DE BRUYN: Etat actuel des recherches sur la corrosion et les méthodes de protection en Hollande | 8 | 14 |
| **DIE BAUTECHNIK**, Jg 27 — nr 12 van *December* 1950 | | |
| L. SCHAIBLE: Frostschäden und Schutzmassnahmen im Strassenbau | 6 | 11 |
| *Bijlage der Stahlbau.* | | |
| W. INGENERF: Hochofenanlagen und Stahlbau | 5 | 5 |
| W. SWIDA: Die Berechnung von stählernen Bögen unter Berücksichtigung der Tragfähigkeitsreserve im elastisch-plastischen Zustand (II) | 3 | 10 |


## ELECTROTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **REVUE GENERALE DE L'ELECTRICITE**, Jg 34 — nr 11 van *November* 1950 | | |
| N. FÉLICI: Les surfaces à champ électrique constant | 23 | 63 |
| **DAS GAS- UND WASSERFACH** (Wasser), Jg 91 — nr 22 van 30 *November* 1950 | | |
| G. EGGERS: Die Entwicklung der Wassermesstechnik | 11 | 20 |


## WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW


| | | |
|---|---|---|
| **THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE-BUILDER**, Vol. 57 — nr 506 van *December* 1950 | | |
| H. G. YATES: The muirhead-pametrada audio-frequency wave analyser | 2 | 2 |
| Sperry electric and automatic steering control | 2 | 3 |
| **TRANSACTIONS OF THE NORTH EAST COAST INSTITUTION OF ENGINEERS AND SHIPBUILDERS**, Vol. 67 — deel II van *December* 1950 | | |
| J. R. SHEARER: A preliminary investigation of the discrepancies between the calculated and measured wavemaking of hull forms | 14 | — |
| H. R. RICARDO: The sleeve-valve diesel engine | 11 | 14 |
| **TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS**, Vol. 62 — nr 10 van *October* 1950 | | |
| A. S. MINTON: Marine gassing and fire and explosion hazards | 20 | 16 |
| J. F. ALCOCK: Evaporative cooling for marine internal combustion engines | 10 | 10 |
| **IDEM**, nr 11 van *November* 1950 | | |
| H. NICOL: Some interesting points on lubrication | 9 | 20 |
| C. H. BURGE: Funnel design and smoke abatement | 16 | 27 |
| **REVUE DE L'ALUMINIUM**, nr 171 van *November* 1950 | | |
| P. MIGNY: Les contraintes résiduelles dans les pièces en alliages léners | 6 | 4 |
| La maison O.P.E.C.-constructions préfabriquées | 9 | 26 |


***Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.***

**Z.O.Z.**

LUCHTCOMPRESSOREN
de goedkoopste druklucht

GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH


## INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

### MATERIALENKENNIS


| | Aantal bls. | Aantal fig. |
|---|---|---|
| **STAHL UND EISEN**, Jg 70 — nr 25 van 7 *December* 1950 | | |
| W. Heichel: Temperaturmessung beim Stangen- und Drahtzug und die Frage überkritischer Ziehgeschwindigkeiten | 5 | 11 |
| H. Bühler: Die Verminderung der beim Kaltziehen in Stangen entstehenden Eigenspannungen | 5 | 20 |
| Cs. Eisenhuth: Verfahren zum Messen von Zieholen | 2 | 6 |
| V. Seul e.a.: Elektrolytisch verzinntes, kalt gewalztes Weissband | 12 | 23 |
| G. Niebch: Einfluss verschiedener Wärmebehandlungen und Legierungszusätze auf die Kaltverfestigung des Stahles | 8 | 12 |

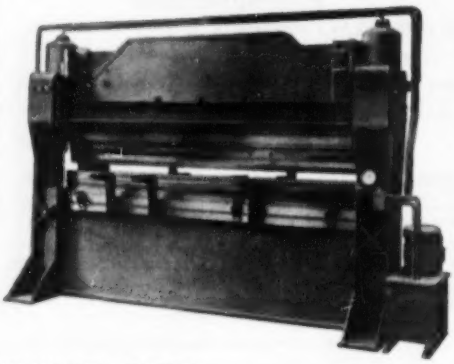

### MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **GLÜCKAUF**, Jg 86 — nr 49/50 van 9 *December* 1950 | | |
| G. Rauer: Vorschläge für die Steigerung der Leistung unter Tage im Ruhrbergbau durch stärkere Zusammenfassung der Gewinnungsbetriebe | 7 | — |
| M. Schenkey: Die neueren Ergebnisse der mechanisierten Kohlengewinnungspunkte im Vergleich zu handbetriebenen und daraus zu ziehende Folgerungen für die Förder- und Leistungssteigerung | 7 | — |


***Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 fotu's per bladzijde genomen.***


Mechanica Machinefabriek
Wassenaarstr. 22 - Delft - Tel. 975-1123
Precisie
draaiwerk
fraiswerk
schaafwerk
Harden
In- en uitwendig slijpen. • Seriewerk. • Lichte constructie

**Hydraulische — — Afkantpersen**



CAP. VAN 60 t. TOT 350 t.
• GEPATENTEERDE PARALLELGELEIDING
• GROTE SLAG (300 en 500 mm.)
• ECONOMISCHE BOUW (weinig plaatsruimte)
• OOK UITVOERBAAR MET DOORN
• CONCURRERENDE PRIJZEN

Laat U over de vele voordelen inlichten door:
N.V. INGENIEURSKANTOOR GEVERS LEUVEN
VERLENGDE SLOTLAAN 113 — ZEIST — TEL. 4579

# Wist U:

dat door het toepassen van Philips Contactstaven een tijdsbesparing van ca. 40 % en een kostenbesparing van ca. 20 % is te bereiken.
Bovendien kunnen met Philips Contactstaven de kwaliteit van het laswerk verbeterd en de kosten van voor- en nabewerking verlaagd worden.
Op aanvrage verstrekken wij gaarne gedetailleerde gegevens of zorgen voor een lasdemonstratie in Uw bedrijf.

## PHILIPS PRODUCTEN voor de industrie

LASTOESTELLEN • LASSTAVEN • GELIJKRICHTERS • MAGNETISCHE FILTERS • COS.PHI CONDENSATOREN • RÖNTGENINSTALLATIES VOOR MATERIAAL-ONDERZOEK • MEETAPPARATEN • PHILIPS INFRAROOD-DROOGSTRALERS • ELECTRONENBUIZEN • ELECTRONENSTRAALBUIZEN • REGELBUIZEN • FOTOCEL-INSTALLATIES • REGELTRANSFORMATOREN • INSTALLATIES VOOR GELUIDSVERSTERKING EN VOOR MUZIEK BIJ DE ARBEID • HOOGFREQUENT - GENERATOREN • GLOEILAMPEN • GASONTLADINGSLAMPEN • ARMATUREN ENZ.

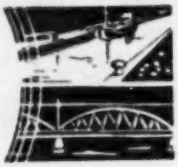
N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

**Machinefabriek & Constructiewerkplaats**
Fa. G. W. KLUMPERT & Co.
KANAALSTRAAT 15 — TEL. 4028—4029 — HENGELO

*Dragline-bakken*

**Looden en Verloode Apparaten**
Plastloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
**Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"**
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093

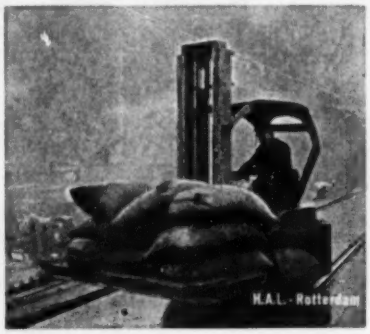
**V.D. HEUVEL's**
**AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF**
Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken
**ROTTERDAM-ZUID**
DORDTSCHESTRAATWEG 869 · TELEFOON 73043-72458



**L. SMIT & ZOON**
**KINDERDIJK**
**HOLLAND**

**SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK voor**
ZEESLEEPBOTEN,
BAGGERMATERIEEL,
VRACHTSCHEPEN,
PASSAGIERSSCHEPEN,

REPARATIEBEDRIJF

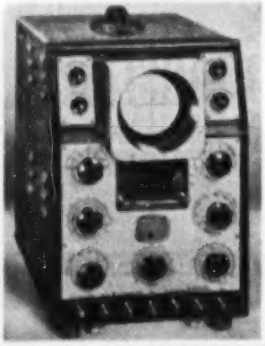



Kost **TRANSPORT**
*altijd geld?*

*Hyster voor elk transport*

**Inderdaad, maar minder wanneer met Hysters wordt gewerkt.**

**Geveke & Co.**
**AMSTERDAM - SURABAJA**
ROTTERDAM · NEW YORK · DJAKARTA · MEDAN



*Cossor dubbelstralige Oscillograph*

* Een universeel meetinstrument met zeer ruime toepassingsmogelijkheden.
* Electrische spanningen tussen 50 millivolt en 500 volt kunnen op het scherm ter grootte van circa 5 cm. afgebeeld worden.
* Schrijfsnelheden variërende van 1.5 microseconde/cm. tot 15 millisecon-de/cm. zijn beschikbaar.

**ALG. NED. RADIO UNIE N.V.**
KEIZERSGRACHT 450 — AMSTERDAM-C. — TELEFOON 35770

N.V. Nederlandsche Machinefabriek

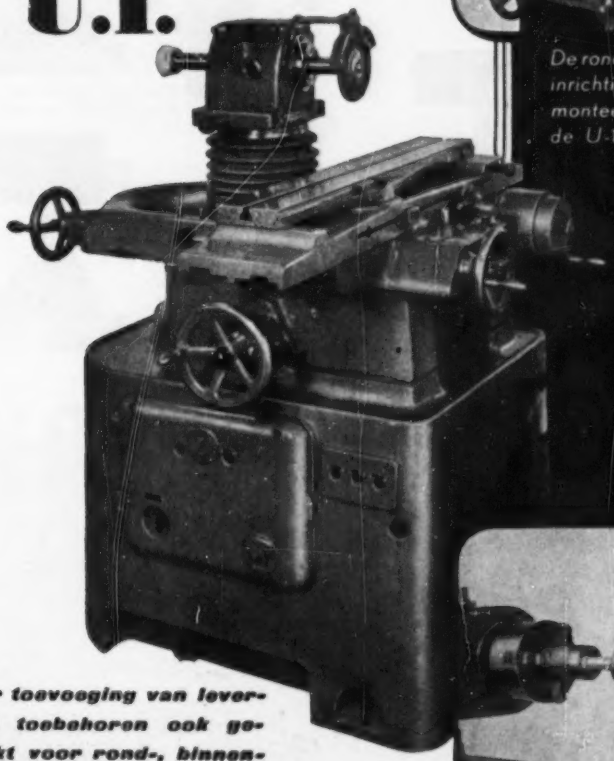
# „ARTILLERIE-INRICHTINGEN"

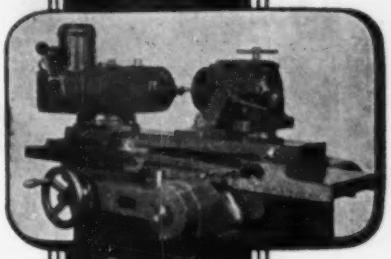
HEMBRUG - ZAANDAM

*Universele*

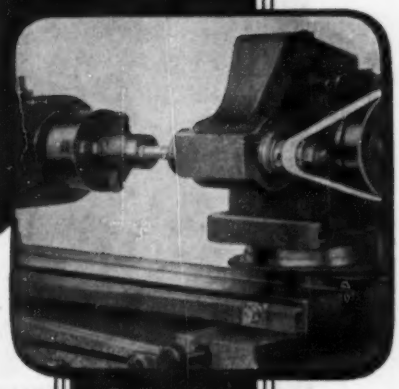
**GEREEDSCHAP-SLIJPMACHINE**

# U.1.





De rondslijp-inrichting gemonteerd op de U-1



De binnenslijpinrichting gemonteerd op de U-1

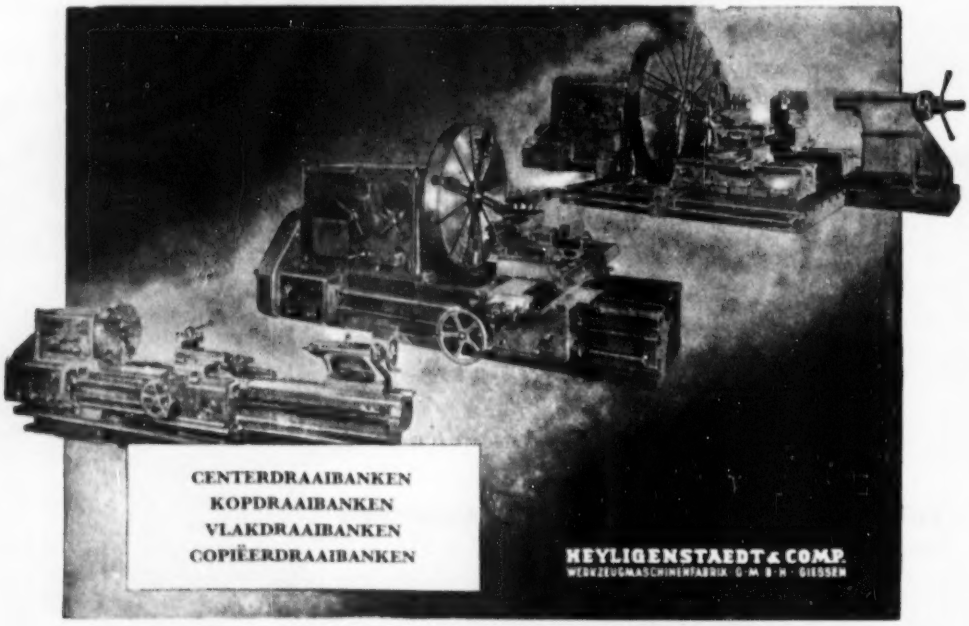
***Door toevoeging van leverbare toebehoren ook geschikt voor rond-, binnen- en vlakslijpwerk.***

VERKOOPORGANISATIE:

**LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING**

KANTOOR EN SHOWROOM: NIEUWMARKT 17 - 23 - TEL. 46974 - 40345

HEYLIGENSTAEDT




**SPLIETHOFF BEEUWKES & Co. N.V.**

ROTTERDAM, VIERHAVENSSTRAAT 133. TELF. 51320 (3 LIJNEN).

BECKER & VAN HÜLLEN

# HYDRAULISCHE PERSEN

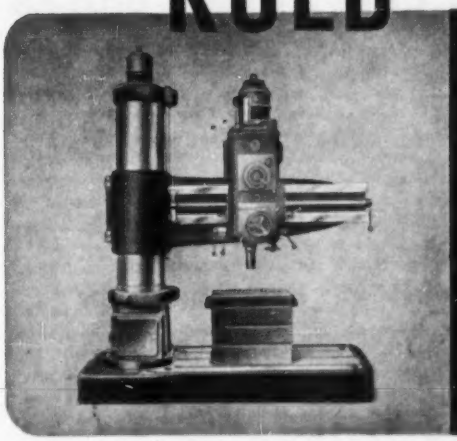
met ingebouwde oliepomp

B&H

Snel-werkende oliedrukpersen (verbeterd systeem „BLELL"), met ingebouwde pomp, te leveren in diverse standaardtypen met drukvermogen tot 100 ton.

INDUSTRIE- & HANDELMIJ. N.V. **V.E.T.A.** PRINS HENDRIKKADE 20-21 AMSTERDAM - TEL. 33081

# KOLB *de onbuigzame*



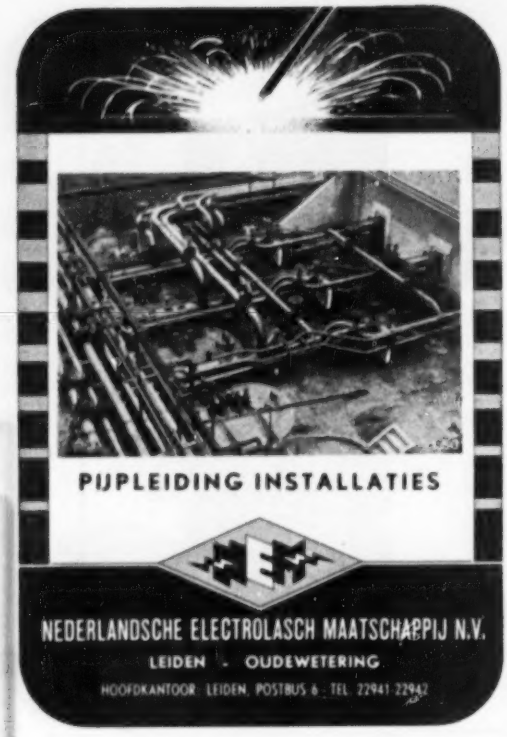
36 verschillende grootten

De van ouds bekende Radiaalboormachines van Hermann Kolb - met hun hoge spilsnelheden - zijn er weer.
Snel leverbaar!

**Boercapaciteiten**
20-32-40-50-65-80-100-150 mm

**Boorbereik**
600-800-1000-1250-1600-2000
2500 - 3000 - 3500 - 4000 mm

R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.




# The English Electric Co. Ltd.

STOOMTURBINES
WATERTURBINES
DIESELMOTOREN
GENERATOREN
MOTOREN
TRANSFORMATOREN
KWIKDAMPGELIJKRICHTERS
SCHAKELMATERIAAL
METERS, ENZ.

*

Vertegenwoordigster voor bovengenoemd materiaal
N.V. Handelmaatschappij H. A. J. M. Vermolen
STADHOUDERSLAAN 5, 's-GRAVENHAGE

# „EXO" Tandwieltakels „EXO" Chain blocks

*De sterkste. The strongest*

*De lichtste. The lightest*

*De kleinste. The least cumbersome*

*De veiligste. The safest*

*

BELLAART N.V. MACHINERIEN GEREEDSCHAPPEN DORDT

WIJNSTRAAT 35 — DORDRECHT — TELEFOON 6710 (K 1850)

# DE INGENIEUR

## E. ELECTROTECHNIEK 9.


621.316.717 : 621.313.333.2

## Vacantieleergang 1950

### IX. Aanloop van asynchrone draaistroom motoren met kortsluitanker

*door prof. ir W. FONTEIN*


**Summary:**

Starting of three phase induction motors with short circuit rotors.

Generated heat in the rotorcircuit, caused by acceleration. Direct switching, star-delta and autotransformer starting. The rush-current at the moment of switching.

Electrodynamic effect of rush-current.

The generated voltage by the motor if motor is switched off. The effect of generated voltage on the rush-current.

The importance of the way in which the deltaconnection is made in accordance with the phase position of the voltages. The switching over from one electricity supply to another.


De algemene verbreidheid van de kortsluitanker-motor (voor vermogens boven 2 pk practisch altijd met rotor van bijzondere constructie) en daarmede van de apparaten ten behoeve van het aanzetten dezer motoren, zou de gedachte kunnen doen post vatten, dat op dit gebied geen vraagstukken meer bestaan. Wanneer men echter kennis neemt van de moeilijkheden, welke hetzij incidenteel, hetzij zelfs algemeen principieel, op dit gebied bestaan, zo komt men tot ander inzicht; het hangt van de aard van het aangedreven werktuig af, welke oplossing moet worden gekozen, ja soms zal een sleepring-motor noodzakelijk zijn.

Motor en werktuig moeten op toeren gebracht worden, hetgeen in de eerste plaats zeggen wil, dat een moment ten behoeve van de versnelling aanwezig dient te zijn. Daar naast kan het aangedreven werktuig tijdens de aanloop reeds een zekere belasting vormen, terwijl in vele gevallen voor de „start" een extra moment, een z.g. lostrek-koppel, moet worden geleverd, in het bijzonder indien we met glijdlagers te maken hebben, waarbij tijdens de stilstand de olie is weggedrukt tussen as en metaal.

Bij de aanloop door directe inschakeling, vormde de aanloopstroom steeds een bezwaar, enerzijds tengevolge van zijn grootte in verband met het voedende net, anderzijds tengevolge van de grote faseverschuiving tussen de rotorstroom en de in de rotor geïnduceerde spanning.

De bijzondere constructies met dubbele kooi en z.g. hoogkantstaf zijn daarvan het gevolg; beide gebruik makend van het stroom-verdringingsprincipe, waardoor in het eerste geval de buitenkooi, welke lage zelfinductie en hoge weerstand heeft, als aanloopwikkeling fungeert, in het tweede geval slechts het meer naar de omtrek gelegen gedeelte van de staf voor stroomdoorgang in aanmerking komt, aldus eveneens de effectieve rotorweerstand verhogend. Het resultaat is, dat de aanloopstroom beperkt wordt en dat tengevolge van de betere faseverschuiving, ondanks de kleinere stroom, een hoger aanloopmoment wordt bereikt.

Zoals we zullen zien biedt, ondanks het feit, dat, wat betreft de resultaten ten opzichte van stroomverlaging en momentverhoging, de hoogkantstaf-constructie in het algemeen achter staat t.o.v. de dubbele-kooi-constructie, de hoogkantstafwikkeling onder zeer speciale omstandigheden toch zodanige voordelen, dat deze moet worden gekozen.

Is de motor eenmaal op toeren, zo is de rotorweerstand klein en daarmede de slip en de verliezen eveneens.

Op ieder ogenblik van de aanloop geldt de vergelijking:

$$M_m - M_w = \frac{I d\omega}{dt} \quad ^{1)}$$

In plaats van het polaire traagheidsmoment I geeft men normaal op het product $G\,D^2$. De betrekking tussen beide is:

$$I = \frac{G D^2}{4g}$$

Hierin is:

$G$ = mg het totaalgewicht der roterende delen;

$D = 2\sqrt{\frac{I}{m}} = 2\,k$ de z.g. traagheidsdiameter, zijnde de diameter van een cirkel, waarop de gehele massa geconcentreerd gedacht kan worden en wel zodanig, dat het traagheidsmoment hetzelfde blijft.

Van een massieve cylinder is het traagheidsmoment $J = \frac{1}{2}\,m\,r^2$, waaruit volgt, dat in dat geval de traagheidsdiameter $D = r\sqrt{2}$. $I$ betreft vanzelfsprekend de roterende delen van motor en werktuig. Voor het geval er ook delen zijn welke rechtlijnig versneld moeten worden, kan voor deze een vervangings-traagheidsmoment worden ingevoerd, hetwelk gevonden kan worden door $\frac{1}{2}\,m\,v^2$ gelijk te stellen aan $\frac{1}{2}\,I\omega^2$, in beide gevallen zijnde het arbeidsvermogen van beweging.

Voor onze beschouwing is het overzichtelijker de vergelijking te schrijven in de vorm:

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{M_m - M_w}{I}$$

Bij een gegeven verloop van het motormoment afhankelijk van $\omega$ zal er naar gestreefd dienen te worden $M_w$ klein te houden ten einde de aanloopperiode zo kort mogelijk

[1]) $M_m$ = motormoment
$M_w$ = moment van werktuig

te doen duren. Afgezien van de niet weg te nemen wrijvings- en ventilatieverliezen, zal men de aanloop zo mogelijk met ontlast werktuig doen plaats hebben, m.a.w. men zal trachten het nuttige moment van het werktuig tijdens de aanloop gelijk nul te doen zijn. Practisch het gehele motormoment staat in dat geval voor de versnelling ter beschikking en we krijgen aldus:

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{M_m}{I}$$

Wanneer we ons willen richten op het verloop van het toerental, zo kunnen we onder gebruikmaking van de uitdrukking $G\,D^2$ schrijven:

$$M_m = \frac{G\,D^2}{4g} \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{dn}{dt}$$

Is het motormoment als functie van het toerental gegeven, dan kunnen we de z.g. snelheidslijn, welke het verloop van de snelheid als functie van de tijd weergeeft, construeren. Immers wanneer we een klein gebied beschouwen, waarin we het motormoment constant denken, dan is de helling van de snelheidslijn bekend, n.l. $\frac{\triangle n}{\triangle t}$, en kan dus de snelheidslijn worden geconstrueerd, door telkens het gemiddelde motormoment in een bepaald interval te nemen, juist zoals men bij de constructie van tractiediagrammen te werk gaat. Op deze wijze kan de aanlooptijd grafisch worden bepaald.

Keren we tot de voorgaande formule terug, zo is het duidelijk, dat (ook in het geval dat reeds dadelijk bij de start een behoorlijk motormoment ter beschikking staat), indien $I$ zeer groot is, de aanloop zeer traag tot stand zal komen. Het gevolg is, dat een zeer hoge rotor-temperatuur zal optreden, zoals zal blijken als we de warmte-ontwikkeling in de rotor beschouwen.

Voor een goede beoordeling is het nodig eerst na te gaan, welke tegenwerkende momenten we kunnen ontmoeten.

We onderscheiden:

*a.* constant tegenwerkend moment, dus onafhankelijk van het toerental, zoals ongeveer bij wrijvingsweerstand, plunjer pompen, zuigercompressoren, transportinrichtingen;

*b.* het moment neemt kwadratisch met het toerental toe, zoals bij centrifugaalpompen en ventilatoren;

*c.* het moment neemt bij toenemend toerental af, zoals bij draaibanken en afschilmachines zoals finecermachines.

Met de laatste groep hebben we bij de aanzet niet te maken, aangezien de bijtel eerst aangezet zal worden als het werktuig op toeren is. We hebben bij de aanzet met de onder *a* en *b* genoemde tegenwerkende momenten te maken. Bij de aanloop overeenkomstig *a* is er practisch alleen de wrijvingsweerstand, aangezien we door ontlasting het nuttige moment van het werktuig zullen wegnemen. Neemt het moment zoals onder *b* kwadratisch met het toerental toe, zo is dit een zeer gelukkige omstandigheid, gezien het feit, dat men van het moment bij vollast-toerental kan uitgaan en men kan dus zeggen, dat het moment kwadratisch met afnemend toerental afneemt. Het tegenwerkend moment is in de aanvang zeer klein, hetgeen van belang is, omdat een centrifugaalpomp vóór het aanzetten moet worden gevuld en ook omdat een ventilator in het algemeen niet in vacuum kan aanlopen. We kunnen bij de hogere toerentallen het gevraagde vermogen bovendien nog in vele gevallen reduceren door aan te zetten tegen een dichte afsluiter of kleppen.

De wrijvingsmomenten zullen in het algemeen klein zijn, in het bijzonder indien kogel- of rollagers worden toegepast.

Ook indien er een motormoment bij de start aanwezig is dat groot is, of even groot is als het vollastmoment van de motor, zo zal nog geenszins vaststaan, dat de motor het op toeren brengen zal kunnen verzorgen. We moeten daartoe het vraagstuk nog enigszins anders beschouwen:

Oefent de motor een moment $M$ uit, zo zagen we dat een vermogen $M\omega_d$ op de rotor wordt overgedragen. Is het motortoerental $n$ en behoort daarbij een hoeksnelheid $\omega_n$, dan wordt door de rotor mechanisch afgegeven een vermogen $M\omega_n$. Het verschil van beide nl. $M(\omega_d - \omega_n)$ is het vermogen, dat in de rotor moet worden vernietigd. Wordt uit het net opgenomen $M\omega_d$, dan is het slipvermogen $s \,.\, M\omega_d$.

Waren we bij de sleepringmotor in staat, practisch dit gehele slipvermogen tijdens de aanloop of bij voortduring bij de toerenregeling in een buiten de motor gelegen weerstand te vernietigen, hier, bij de kortsluitankermotor, komt dit vermogen *in* de motor vrij, de aanloopweerstand is *in* de motor ondergebracht.

Nu zijn de staven ongeïsoleerd aangebracht, maar de temperatuur kan zodanig hoog zijn, dat op den duur stafbreuk optreedt. De verlieswarmte moet practisch geheel door het materiaal van de rotor worden opgenomen. De aanloop dient kort te duren en dus kan van warmte-afgifte tijdens de aanloop practisch geen sprake zijn. Bovendien is de ventilatiewerking in de aanvang gering, zodat ook uit dien hoofde geen belangrijke warmteafvoer mogelijk is.

Is de aanloop zeer zwaar, zo kan verbetering worden gebracht door het aanbrengen van een ventilator, welke aangedreven wordt met een afzonderlijke motor. In dat geval is reeds vóór de aanloop de maximale circulatie van de koellucht aanwezig. In het algemeen is het echter zó, dat wil dit effect sorteren, de aanloop lang moet duren en uit dien hoofde reeds verwacht kan worden, dat de aanloop té zwaar is en na herhaald aanzetten moeilijkheden zullen blijken.

Principieel zou het aanzetten van een kortsluitmotor mogelijk zijn, indien de motorstroom op de vollastwaarde kon worden gebracht door spanningsverlaging aan de statorklemmen en daarbij voldoende moment kon worden uitgeoefend. Men zou in dat geval door het aanbrengen van een afzonderlijke motor-gedreven-koellucht-ventilator gedurende de lange aanloopperiode de warmte kunnen afvoeren. Het moment wordt in dit geval echter zodanig klein, dat van aanloop met de nominale stroom geen sprake kan zijn.

We willen nu in de eerste plaats nagaan, hoe groot de slipenergie is, welke tengevolge van een versnelling tijdens de aanzet in de rotor vrij komt. Zouden we aannemen, dat het draaiveld roteert met de vollast-hoeksnelheid $\omega_n$, dan bedraagt het energieverlies in de rotor, als we tevens aannemen, dat het volle moment van de motor voor de versnelling ter beschikking is:

$$\omega_n \int_0^{\omega_n} I d\omega = \int_0^{\omega_n} \omega I \, d\omega = \tfrac{1}{2} I \omega_n^2$$

omdat $M = I \dfrac{d\omega}{dt}$ en de arbeid tot algemene uitdrukking heeft $\int M\omega dt$.

Nu roteert het draaiveld met een iets grotere hoeksnelheid nl. met $\omega d$, zodat in werkelijkheid bovendien nog een hoeveelheid energie ten bedrage van $(\omega_d - \omega_n) \int_0^{\omega_n} I \; d\omega$ in de rotor moet worden vernietigd. Indien het motor-

moment gedurende de aanloopperiode constant was en gelijk bleef aan het vollastmoment, zou dit juist het rotorverlies bij normaal vollastbedrijf betekenen.

We kunnen dus globaal gerekend zeggen, dat t.o.v. het normaal vollastbedrijf tijdens de aanloop een hoeveelheid energie ten bedrage van $\frac{1}{2} I\omega_n^2$ extra moet worden vernietigd; een hoeveelheid energie, die overeenkomt met de levende kracht der roterende delen indien deze het toerental $\omega_n$ hebben bereikt; een hoeveelheid energie, welke onafhankelijk is èn van het motormoment, èn van de tijd waarin de aanloop plaats vindt. Wanneer echter ook andere tegenwerkende momenten aanwezig zijn, zoals tengevolge van de wrijving, is het duidelijk, dat de totaal ontwikkelde warmte tijdens de aanloop zo gering mogelijk is, als de aanloop de kortst mogelijke tijd duurt, dus als het grootste motormoment wordt uitgeoefend. Dit is het gunstigst wat betreft de verwarming, aannemend dat deze adiabatisch geschiedt, dus dat tijdens de aanloop geen warmteafgifte naar buiten plaats vindt.

Nodig is in dit verband een innig contact van de rotorstaven met het ijzer, in het bijzonder van de aanloopkooi, omdat daardoor de warmtecapaciteit wordt vergroot, immers die van het ijzer wordt mede ingeschakeld. De hoogkantstafwikkeling is in dit opzicht gunstig. Ofschoon tijdens de aanloop slechts een gedeelte der koperdoorsnede, nl. het meest aan de omtrek gelegen koper, voor de stroom toegankelijk is, zo is toch de warmtecapaciteit van de gehele doorsnede beschikbaar. Voor het geval de aanloop zeer zwaar is, moet deze constructie de voorkeur verdienen, mede omdat de smalle, hoge staven een veel groter aanrakings- (dus afkoelings) vlak met het ijzer hebben dan de ronde staven van een buitenkooi.

Aangezien de directe inschakeling met het oog op de rotortemperatuur te prefereren is, moet overal waar dit mogelijk is hiertoe worden overgegaan, *indien een grotere massa moet worden versneld*. Waar mogelijk wil alleen en *uitsluitend* zeggen, waar de hoge aanloopstroom t.o.v. het net toelaatbaar is.

Het spreekt vanzelf dat bij laagspanningsnetten der openbare electriciteitsvoorziening in dit opzicht zware eisen aan de verbruikers moeten worden gesteld met het oog op spanningsdalingen, welke bij andere verbruikers daarvan het gevolg zouden zijn. Echter is dit een geval dat practisch niet voorkomt. Het gaat in deze gevallen bijna uitsluitend om grote motoren. Indien men echter op het hoogspanningsnet van het electriciteitsbedrijf via een afzonderlijke transformator of via transformatoren is aangesloten, dient het electriciteitsbedrijf de zware eisen achterwege te laten, opdat men zelf kan kiezen tussen „rustiger licht" en eenvoudiger d.w.z. betere aanloop der motoren, indien niet andere verbruikers via dezelfde transformatoren worden gevoed.

Bij de berekening van het spanningsverlies tijdens de aanloop dient men de voorbelasting van de transformatoren buiten beschouwing te laten, aangezien het oog slechts de plotselinge spanningsverandering kan waarnemen.

Welk vermogen direct kan worden ingeschakeld zonder te grote spanningsfluctuaties, is afhankelijk van de ingeschakelde transformator-capaciteit en de kortsluitspanning der transformator. Naarmate de eerste groter en de tweede kleiner is, kan een groter motorvermogen worden ingeschakeld, maar stijgt anderzijds ook het kortsluitvermogen, hetwelk hogere eisen stelt aan de installatie en de apparaten. Met het oog op het laatste zal soms splitsing in meerdere delen van het net nodig zijn, waarmede het maximaal motorvermogen, dat direct kan worden ingeschakeld, weder daalt.

Soms kan het nodig zijn de lichtbelasting afzonderlijk te voeden, teneinde deze te vrijwaren voor de plotselinge spanningsfluctuaties, welke voor de overige motoren in het bedrijf onbelangrijk zijn. In dit verband zij opgemerkt, dat een spanningsverandering van 1% reeds een verandering van de lichtstroom van temperatuur-stralers van ± 3,5% ten gevolge heeft, een verlaging van de spanning met 5% betekent een lichtstroomverlaging van 18%; plotselinge spanningsdalingen van 3%, welke een lichtstroomverlaging van ongeveer 10% betekenen, vormen ongeveer de grens van wat kan worden toegelaten.

Steeds is de grote aanloopstroom als een bezwaar geacht met het oog op de beveiliging; daar men op smeltveiligheden was aangewezen, moest de afsmeltstroomsterkte met het oog op de aanloopstroom zo hoog worden gekozen, dat van beveiliging tegen overbelasting geen sprake kon zijn. Met de invoering van thermische beveiliging is dit bezwaar volkomen overwonnen. De invoering van de kortsluitvaste gesloten smeltpatronen is een verbetering met het oog op een groot kortsluitvermogen, omdat bij toepassing van thermische beveiliging in het algemeen, tevens van smeltpatronen gebruik moet worden gemaakt.

Bij de opgave van de eisen waaraan de te bestellen motor heeft te voldoen, is een opgave van het te versnellen $GD^2$ in bepaalde gevallen een eerste eis. Wordt dit achterwege gelaten, zo kunnen onoverkomelijke moeilijkheden het gevolg zijn.

Bij de bespreking van de andere ons ten dienste staande aanloopmethoden, zal bovendien blijken, dat ook uit andere hoofde de directe inschakeling geenszins ongunstig kan worden genoemd, in tegendeel, zullen zeer bijzondere maatregelen genomen moeten worden, om de met de directe inschakeling verbonden gunstige omstandigheden te evenaren.

### Aanloopmethoden voor asynchrone draaistroommotoren met kortsluitanker

Teneinde een oordeel te kunnen vormen over de voor- en nadelen van de verschillende aanloopmethoden van draaistroomkortsluitanker-motoren is een principiële beschouwing van enige punten noodzakelijk en wel:

*a.* nagegaan moet worden, wat er gebeurt, als een motor wordt ingeschakeld, dus plotseling aan een spanning wordt gelegd;

*b.* nagegaan moet worden, wat geschiedt, indien de aanloopmethode zodanig is, dat de motor op een bepaald ogenblik van het net wordt afgeschakeld, dus de voeding van de reeds draaiende motor kortstondig wordt onderbroken.

In beide gevallen hebben we met een overgang naar de blijvende toestand te maken, waarbij we vooreerst buiten beschouwing laten, dat, naarmate de motor op toeren komt, of wederom versnelt na korte onderbreking, afname van de stroom optreedt, dus strikt genomen evenmin van een blijvende toestand kan worden gesproken.

De wisselstroomtheorie leert, dat de stroom in een keten met weerstand en zelfinductie, welke plotseling aan een spanning $e = \hat{e} \sin(\omega t + \alpha)$ wordt gelegd, verloopt volgens de functie:

$$i = \frac{\hat{e}}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} \left[ -\sin(\alpha - \varphi)\, \epsilon^{-\frac{R t}{L}} + \sin(\omega t + \alpha - \varphi) \right]$$

waarin $\varphi$ de fasehoek, $\epsilon$ het grondtal van de Neperiaansche logarithme en $\alpha$ de fase der spanning afhankelijk van het moment van inschakeling. $R$ en $L$ zijn respectievelijk de weerstand en de zelfinductie van de keten.

Deze uitdrukking geeft aan dat de stroom uit twee delen bestaat, nl. een met de tijd exponentieel afnemend gelijkstroom-deel en een sinusvormig veranderlijk deel, dat de blijvende stroom voorstelt.

De maximale waarde van de stroom ontstaat, indien $\alpha = 0$, hetgeen wil zeggen, dat wordt ingeschakeld op het ogenblik dat de spanning gelijk aan nul is. Is $R$ klein en $L$ groot, zo bereikt de stroom iets minder dan de dubbele waarde van de amplitudo van de stroom in de blijvende toestand, en wel ongeveer een halve periode na het ogenblik van inschakeling. Naarmate $\frac{L}{R}$ kleiner wordt, wordt ook de piek welke na een halve periode optreedt kleiner.

Physisch kan men dit zo interpreteren: teneinde evenwicht te maken met de opgedrukte spanning van het net, moet een tegenspanning geïnduceerd worden, welke volgens de inductiewet een bepaalde veldverandering oplegt. Aangezien bij inschakeling op het ogenblik dat de netspanning gelijk aan nul is, de waarde van het veld op dit zelfde ogenblik maximaal zou moeten zijn, maar ook nul is, moet, vanuit het nulpunt, dezelfde veldverandering optreden als het geval zal zijn, wanneer het veld van bijv. het negatief-maximum naar positief-maximum verloopt en aangezien we nu bij het nulpunt beginnen, zal de maximale waarde van het veld de dubbele waarde moeten verkrijgen. Deze dubbele waarde van het veld betekent bij constante $L$ de dubbele stroom.

Hebben we echter niet met constante $L$ te maken, maar met een magnetisch circuit waarin zich ijzer bevindt, zo zal in plaats van $L$ de uitdrukking komen:

$$L = \frac{w \Phi_{max}}{I_{max}}$$

waarin $w$ het aantal windingen van de betreffende wikkeling, $\Phi_{max}$ de maximale flux en $I_{max}$ de maximale stroom.

Indien nu $\Phi_{max}$ de dubbele waarde moet bereiken van de amplitudo in normaal bedrijf, zal dit sterke verzadiging betekenen van het ijzer en zal een stroom $I_{max}$ noodzakelijk zijn, welke vele malen groter is dan de dubbele waarde van de stroomamplitudo in de blijvende toestand, omdat bij toenemende stroom de flux practisch niet of zeer weinig toeneemt.

Schakelen we in, op het ogenblik dat de spanning maximaal is, zo hebben we geen overgangsverschijnsel, omdat het veld op dat ogenblik gelijk nul is en zijn normaal verloop direct kan aannemen, aangenomen, dat $\varphi$ practisch gelijk is aan 90°.

Bij de inschakeling van onbelaste transformatoren treedt zeer grote verzadiging op; de magnetiseringsstroom kan tot de 100- of meervoudige waarde stijgen. Aangezien de magnetiseringsstroom van een transformator, indien we aannemen dat deze 5% van de vollaststroom bedraagt, zeer klein is, betekent een 100-voudige magnetiseringsstroom slechts het vijfvoud van de nominale stroom.

Bij de kortsluitvaste-constructie van moderne transformatoren, is de electrodynamische werking van deze stroom niet belangrijk. Bij doorgaande kortsluiting kunnen krachten op de wikkeling optreden, welke vele malen groter zijn.

De tijdconstante, gegeven door de uitdrukking $\frac{L}{R}$, numerieck overeenkomend met de tijd waarin de stroom tot op het $\frac{1}{e}$ gedeelte daalt, is bij transformatoren zeer groot, omdat $L$ een zeer grote en $R$ een zeer kleine waarde heeft.

Bij het inschakelen van de kortsluitmotor liggen de verhoudingen anders. De blijvende toestand (we beschouwen niet wat bij de aanloop gebeurt en veronderstellen, dat de motor stil blijft staan) komt overeen met de inschakeling van een *kortgesloten* transformator, zij het een transformator met relatief zeer grote spreiding. Het veld dat hier ontstaat is het spreidingsveld, hetwelk in bedrijf vele malen kleiner is dan het hoofdveld van de motor.

Dit betekent in de eerste plaats, dat de in de formule in aanmerking komende $L$ veel kleiner is. De tijdconstante wordt veel kleiner dan bij een onbelaste transformator, hetgeen betekent, dat hier het inschakelverschijnsel in 3 tot 5 perioden practisch is afgelopen, terwijl de tijdconstante, welke geldt bij transformatoren zodanig groot is, dat bij inschakeling moeilijkheden worden ondervonden met de differentiaalbeveiliging, waar de „balancerende" secundaire stroom ontbreekt en het inschakelverschijnsel relatief lang duurt. Daar de aanloopstroom van kortsluitmotoren met anker van speciale constructie het 4,5 tot 5,5 voud van de nominale stroom bedraagt, betekent dit, dat, waar van geringe verzadiging sprake is (immers het lekveld verloopt gedeeltelijk in lucht), de stroomstoot meer dan het 7 à 8 voud wordt van de amplitudo van de nominale stroom; i.p.v. factor 2 hebben we hier 1½. Dit, omdat de demping relatief zeer groot is. Na ½ periode is het gelijkstroomlid nog ongeveer 50%, zodat we 1½ i.p.v. het tweevoud van de stroomamplitudo krijgen.

Thermisch heeft het inschakelverschijnsel voor de motor weinig betekenis; daarvoor is de tijdsduur te kort.

Anders is het indien men de electrodynamische werking beschouwt, dus de krachten, welke op de wikkeling worden uitgeoefend, hetgeen speciaal voor de wikkelkoppen van belang is. Een 7 à 8 voudige stroomamplitudo betekent krachten, welke 49 tot 64 maal zo groot zijn. Ook al zijn de krachten bij normaal vollast bedrijf gering, zal een vermenigvuldiging met een factor 49 of 64 van betekenis kunnen worden, in het bijzonder, omdat de wikkelkoppen van de verschillende fasen betrekkelijk dicht bij elkaar zijn gelegen, immers de krachten zijn omgekeerd evenredig met de afstanden. Is de afsteuning der wikkelkoppen onvoldoende, zo zal vormverandering het gevolg zijn, hetgeen in eerste aanleg breken van de isolatie tengevolge zal hebben daar waar de wikkeling uit het ijzer treedt, hetgeen bij hoogspanningsmotoren in het bijzonder juist de gevaarlijkste plaats is.

Bij deze beschouwingen is over de „sterkte" van het net niet gesproken, dit werd als oneindig sterk verondersteld. Naarmate het net zelf impedantie vertegenwoordigt, zal het verschijnsel iets minder heftig zijn. Spanningsdaling is anderzijds hiervan het gevolg, doch deze spanningsdaling duurt heel kort en is niet te vergelijken met de spanningsdaling van de „blijvende" aanloopstroom, wat de zichtbaarheid in de lichtstroom van gloeilampen betreft.

Later dan bij transformatoren is men gaan inzien, dat stevige bevestiging van de wikkelkoppen voor grotere motoren een gebiedende eis is, omdat men aan deze verschijnselen te weinig aandacht had geschonken. Vast staat, dat de constructie electrodynamisch zó dient te zijn, dat de wikkeling *minstens* tegen directe inschakeling bestand is.

Nog een ding dient vermeld te worden. Bij een motor liggen de verhoudingen enigszins anders dan bij een transformator in ander opzicht. De motor werkt met een draaiveld, een veld dus, dat op ieder ogenblik in volle sterkte aanwezig is. Inschakelen op het moment dat het veld gelijk nul is, is dus niet meer mogelijk. Het inschakelmoment bepaalt slechts welke fasen en in welke omvang deze aan het inschakelverschijnsel deelnemen; minstens twee.

In de tweede plaats moet worden nagegaan, wat geschiedt, indien de motor in draaiende toestand van het net

wordt afgeschakeld. Aangezien het veld steeds in volle sterkte aanwezig is, kan het moment van afschakeling geen rol spelen. De kortgesloten rotor verzet zich tegen het verdwijnen van het veld, waartoe de rotor gelijkstroom zal voeren. Deze gelijkstroom neemt de taak van de magnetiseringsstroom van de stator over. De energie, welke voor het doen vloeien van de gelijkstroom nodig is, wordt aan de veldenergie ontleend. Deze gelijkstroom is voor te stellen door de functie:

$$I_g = I_m e^{-\frac{R}{L}t}$$

De $L$ echter, welke nu in aanmerking moet worden genomen, hangt samen met het totale met de rotor gekoppelde veld. Deze $L$ is groot, de $R$ bij een kortsluit-rotor klein, de tijdconstante dus ook groot, de gelijkstroom zal relatief langzaam exponenticel afnemen.

Zou men de rotorketen gelijktijdig onderbreken, zo zou het genereren niet optreden. De veldenergie wordt hoofdzakelijk in warmte in de boog, die getrokken wordt, omgezet. Bij een sleepringmotor is dit onderbreken mogelijk, bij een kortsluitrotor natuurlijk niet. Het gevolg hiervan is, dat de afgeschakelde motor genereert, en wel gedurende een groot aantal perioden. Aangezien de geinduceerde spanning steeds iets lager is dan de klemspanning, zal bij afschakeling een kleine spanningsafname optreden, overeenkomende met de statorimpedantie-spanning vóór het afschakelen. In de praktijk blijkt, dat we te maken hebben met een tijdconstante van rond 1 seconde, hetgeen wil zeggen, dat de spanning na 1 seconde op 36,8% van zijn aanvangswaarde is gedaald.

Wat is nu de practische betekenis van dit genereren?

Schakelen we, binnen het tijdsinterval waarin de motor genereert, wederom in, zo *kan*, omdat nog een tweede spanning naast de netspanning in het circuit werkzaam is, de *stroomstoot bij het wederinschakelen groter worden dan bij de directe inschakeling*. Dat dit gebeuren kan vindt zijn grond dus in het feit, dat de asynchrone motor zich na afschakeling gedraagt als een synchrone generator welke „uit fase" raakt.

Hiervoor zijn twee oorzaken aanwezig:

1. de motor loopt, als deze aan het net aangesloten is, met kleinere dan synchrone snelheid, ofschoon de slip, indien de motor niet belast was, niet groot zal zijn;

2. bij de afschakeling wordt de motor, omdat deze uitloopt, vertraagd.

Wat wil dit nu zeggen? Dit, dat voor het geval de onderbreking lang genoeg duurt, de wederinschakeling kan komen op een moment, dat de door de motor gegenereerde spanning volledig in oppositie is met de netspanning. Nemen we aan, dat de motor op de volle spanning in bedrijf was, dan zal de totale in het circuit werkende spanning bijna 200% van de netspanning zijn. Wat er in dat geval bij de wederinschakeling gebeurt, is te vergelijken met het in oppositie parallel schakelen van synchrone machines, hetgeen betekent, dat de dubbele spanning komt te werken op de statorspreidingsreactantie, wanneer we de ohmsche weerstand verwaarlozen.

Normale motoren hebben gemiddeld vijf-voudige aanloopstroom. Voor de kortsluitstroom bij inschakeling in oppositie, is, zoals gezegd, de spreidingsreactantie maatgevend. Bij vijfvoudige aanloopstroom bedraagt deze ongeveer 2/3 van 20% = 14%. Dit betekent bij het in oppositie schakelen, ongeveer 14 voudige stroom, welke in verband met de asymmetrie van de plotselinge waarde, met 1,5 moet worden vermenigvuldigd, hetgeen betekent een maximale waarde van 21 maal de amplitude van de nominale stroom en een electrodynamische belasting van $21^2$ of 440 maal die bij normaal bedrijf, zodat catastrofale gevolgen voor de wikkeling te verwachten zijn.

We willen nu de verschillende methoden beschouwen, welke in aanmerking komen, om de aanloopstroom — dus *niet* de inschakelstroomstoot te beperken.

Deze zijn:

*a*. voorschakelweerstand tussen stator en net;

*b*. aanloopsmoorspoel, eveneens in serie met de statorwikkeling;

*c*. sterdriehoekschakelaar;

*d*. aanlooptransformator.

De beide eerste methoden zijn in vele opzichten gelijkwaardig. Ze komen neer op spanningsverlaging zonder meer, hetgeen betekent, dat het aanloopmoment kwadratisch t.o.v. de verlaagde spanning wordt gereduceerd, hetgeen in het algemeen dus zal leiden òf tot een te klein moment, òf wel tot een aanloopstroom die te weinig afwijkt van de aanloopstroom, die optreedt als de motor aan de volle spanning wordt gelegd. Voordeel: geen onderbreking van de voeding!

Na afloop wordt de weerstand resp. de smoorspoel kortgesloten. In fig. 1 is aangegeven een aanlooptransformator in Korndorfferschakeling.

Het voordeel van de methoden *c* en *d* is gelegen in het feit, dat evenredige verlaging van netstroom en moment wordt verkregen.

Voor de sterdriehoekschakeling geldt het schema als in fig. 2.

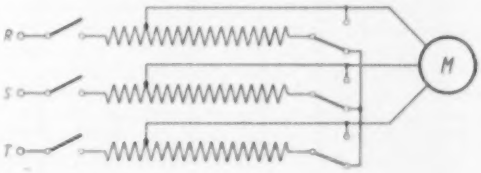
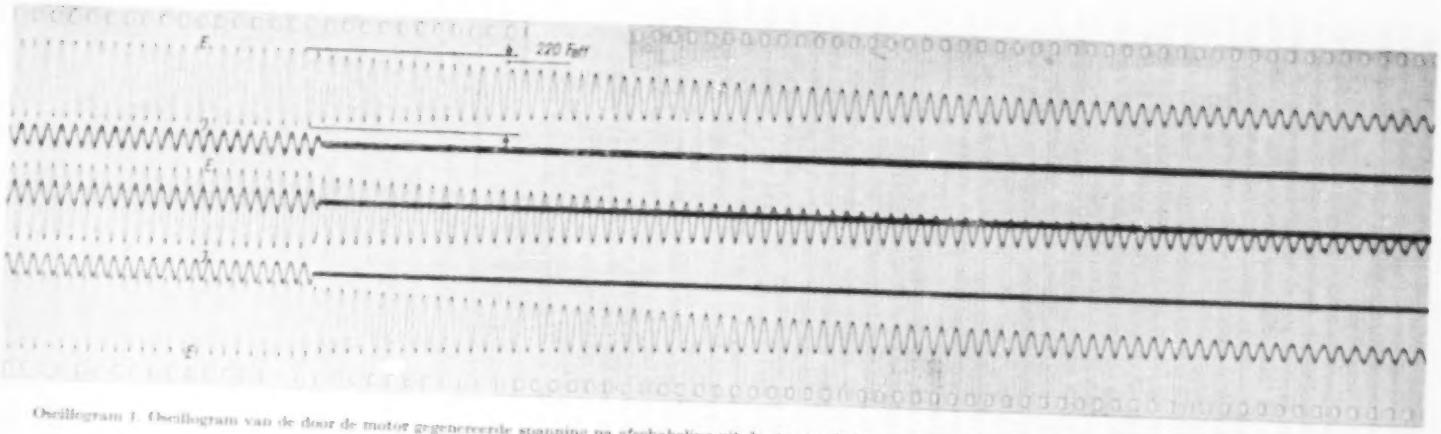
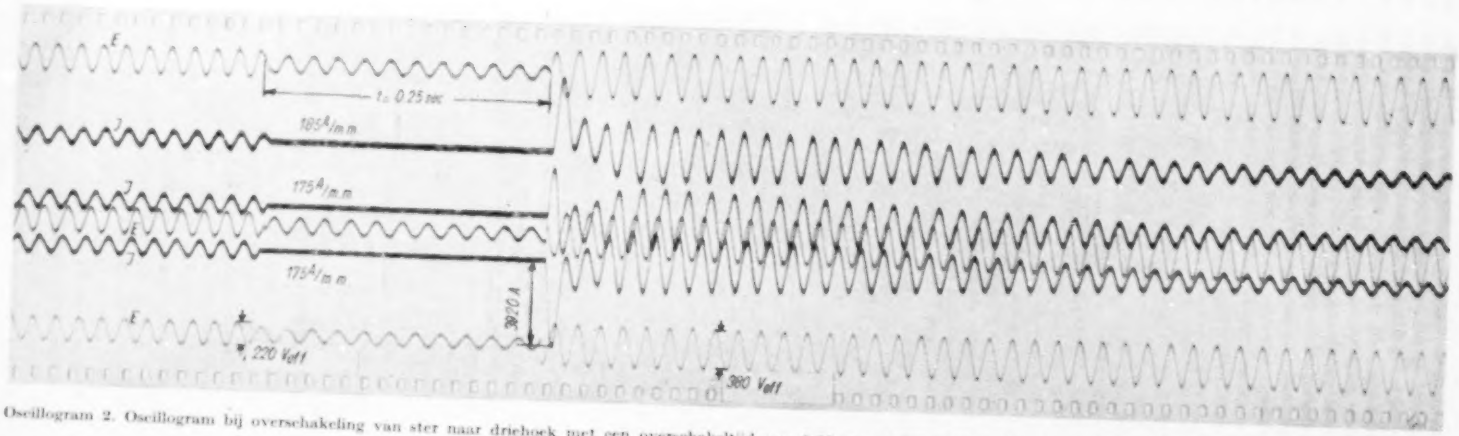



Fig. 1.

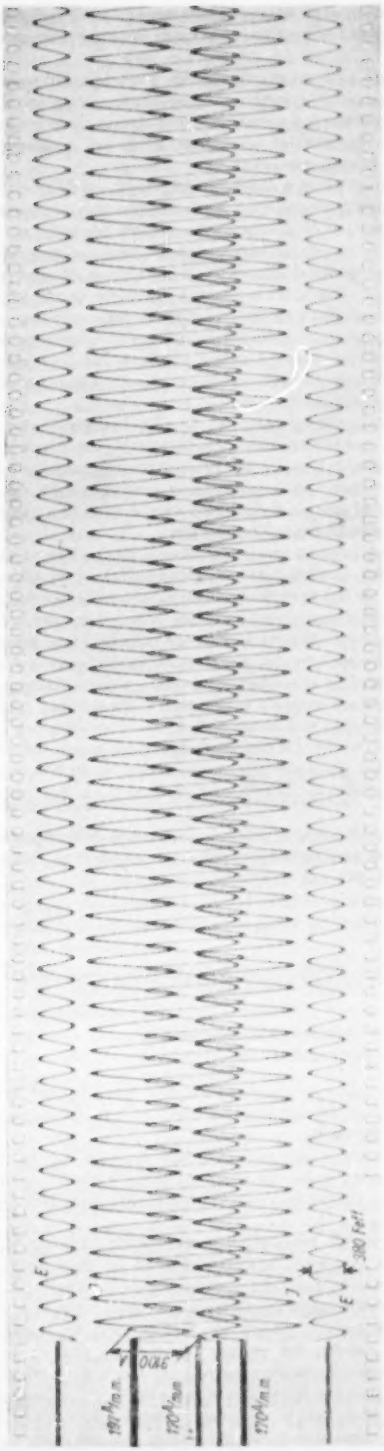
Fig. 2.




Oscillogram 1. Oscillogram van de door de motor gegenereerde spanning na afschakeling uit de sterstand. De machine had in de sterstand een voorbelasting van ca. 40%.




Oscillogram 2. Oscillogram bij overschakeling van ster naar driehoek met een overschakeltijd van 0,25 sec en een voorbelasting van ca. 80%. De overschakeling vond plaats met de spanning aan de wikkeling in de ongewenste fasestand.




Oscillogram 3. Oscillogram bij directe inschakeling in driehoekstand.

Bij de aanlooptransformator, wordt, indien $w_1$ het aantal windingen is, waarop de motor wordt aangezet, bij een totaal aantal windingen $w$, de stroom in de motorwikkelingen $\frac{w_1}{w} \times$ zo klein, de netstroom $\left(\frac{w_1}{w}\right)^2 \times$ zo klein en het moment eveneens, zodat men in beide gevallen van een aanlokkelijke methode kan spreken.

De methoden *c* en *d* verschillen in zoverre, dat bij de sterdriehoekschakelaar een moment- en netstroom-verlaging tot op 1/3 moet worden geaccepteerd en dat bij de aanloop-transformator de reductie van moment en netstroom kan worden gekozen, zodat in de gevallen dat 1/3 aanloopmoment onvoldoende is, dit hoger kan worden, zij het, met aanvaarden van een hogere aanloopstroom.

Het gebruik van een voorschakelweerstand vóór de stator is misschien in dit geval een goedkope methode; past men deze toe, zo wordt een weinig verlaagde aanloopstroom verkregen.

Bij sterdriehoekschakeling bedraagt het aanloopmoment 33% en waar bij de volle spanning van enige verzadiging sprake kan zijn, zal de stroom iets minder dan 33% bedragen.

Wil men met een voorgeschakelde weerstand hetzelfde bereiken, zo wordt de netstroom 58%. Wil men dus met de weerstandsvoorschakeling een groter moment van betekenis bereiken, zo zal om enig effect te sorteren de netstroom moeten worden opgevoerd tot 75 of 80% resp. een moment vertegenwoordigend van 56 resp. 64%. Bij een stroom die 25% kleiner is dan bij de directe inschakeling, valt het moment dus practisch op de halve waarde terug, zodat het in dat geval beter geacht kan worden, de volle aanloopstroom te accepteren.

We willen nu de sterdriehoekschakeling beschouwen met het oog op het onderbrekingsverschijnsel.

Wanneer de motor, na de aanloop in ster, los komt van het net zal deze genereren en wel met een spanning die iets lager is dan 58% van de netspanning. De maximale somspanning in het circuit zal dus niet bijna 200%, maar slechts bijna 158% van de netspanning kunnen bedragen in het ongunstigste geval. T.o.v. het geschetste geval van volle spanning betekent dit een factor 270 i.p.v. 440.

De sterdriehoekschakeling heeft voorts als kenmerkende eigenschap, dat de spanning, welke aan de wikkeling ligt, in ster een faschoek van 30° maakt met die in driehoek. Zou de tijd voor de omschakeling gelijk aan nul zijn, zo is er toch faseverschil.

Nu is het zo, dat voor de formering van de driehoek twee mogelijkheden bestaan, nl. één waarbij de spanning aan de wikkeling vóór komt te lopen en één waarbij de spanning na komt te lopen. Aangezien er steeds de tendenz is voor de motorspanning om na te lopen, is het duidelijk, dat de schakeling, waarbij de aan te leggen spanning na loopt t.o.v. de spanning in ster, de gewenste is, waarbij tevens de mogelijkheid van compensatie van de fase-verschillen bestaat. Snelle overschakeling is gewenst. In schema en diagram zijn de beide mogelijkheden aangegeven in de figuren 3 en 4.

Men kan principieel de stroomstoten verminderen door tussenstanden met dempweerstanden aan te brengen. Bij sommige sterdriehoekschakelaar-constructies is dit niet mogelijk; bij de controllervorm wel, echter komt het bedieningspersoneel er toe, deze tussenstanden mede als aanloopstanden te beschouwen, hetgeen onjuist is.

Met behulp van een speciale schakeling is het mogelijk, zonder onderbreking, van ster op driehoek over te gaan. Men moet daarbij gebruik maken van weerstanden, welke

tijdens de overschakeling op de volle fasespanning zijn aangesloten, hetgeen minder aangenaam is. De uitvoering van deze constructie is practisch uitsluitend aan de controllervorm gebonden.

Bij aanlooptransformatoren is de verlaagde spanning in fase met de netspanning; „achteruit schakeling" van de spanning is dus niet mogelijk, zodat zeer snelle overschakeling gewenst is.

Er moet nog één opmerking gemaakt worden. Indien bij inschakeling, vóór dat de contacten elkaar raken, overslag optreedt, zo gebeurt dit als de spanning maximaal is en treedt dus geen inschakelverschijnsel op. Zo gezien is *langzame* inschakeling gewenst en zullen in het algemeen luchtschakelaars beter zijn dan die onder olie.

Is bij de aanloop dus in het algemeen snelle overschakeling gewenst, geheel anders liggen de verhoudingen, wanneer motoren van de ene voeding op de andere, welke niet synchroon is met de eerste, worden overgeschakeld.

Er zijn nu twee ongunstige omstandigheden:

*a.* de motoren waren op de volle spanning aangesloten, de gegenereerde spanning is dus ongeveer de netspanning (de belasting der motoren maakt het iets gunstiger, tengevolge van het spanningsverlies op de statorspreidingsimpedantie);

*b.* tenzij men tot synchroniseren zou overgaan, waartoe alleen een automatische synchroniseer-inrichting in staat geacht kan worden in verband met de slip, kan op ieder ogenblik ingeschakeld worden en moet het ongunstigste moment worden verwacht.

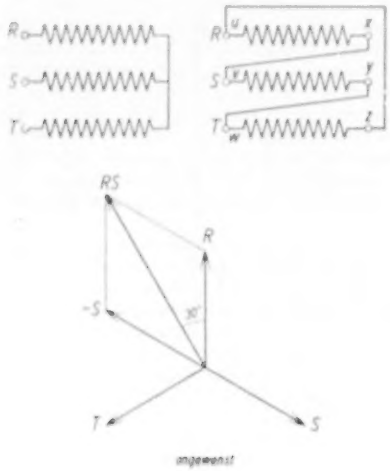



Fig. 3.

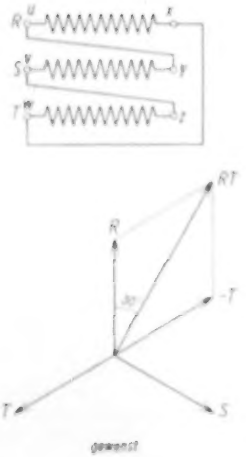



Fig. 4.

Er bestaat nu geen andere mogelijkheid, om de gevaarlijk hoge inschakelstroomstoot te vermijden, dan te wachten totdat de door de motoren gegenereerde spanning zó ver is gedaald, dat de verhoging van de inschakelstoot t.o.v. de directe inschakeling niet groot meer kan zijn, waarvoor, volgens de Amerikaanse praktijk, gewacht wordt tot de motorspanning tot op 20% is gedaald, hetgeen tussen 1½ en 2 seconden zal vergen. Onaangenaam is, dat deze relatief lange onderbrekingstijd daling in toeren der motoren en daarmede opnieuw aanloopstroom bij de wederinschakeling tot gevolg heeft.

Deze overweging geldt bij de eigenbedrijfsvoeding in centrales met het z.g. unitsysteem, waarbij het eigenbedrijf van de „unit" gevoed wordt door een transformator, welke op de klemmen van de generator is aangesloten. Men moet in dat geval starten met behulp van een voeding van het hoofdnet of van een andere machine.

Wil men in geval van een storing in de voeding van een bedrijf, dat normaal door een eigen centrale wordt gevoed, overgaan op het net der openbare electriciteitsvoorziening, zo wordt de situatie veel gunstiger voor het geval dat van een spanningsdalingsrelais voor de omschakeling gebruik gemaakt wordt. In dat geval moet vanzelfsprekend een spanningsdaling in het net, mede een spanningsdaling van de genererende motoren tengevolge hebben, zodat in die omstandigheden een aanzienlijk kleinere stroomstoot kan worden verwacht. De frequentiedaling zal in een dergelijk geval in het algemeen niet zo groot zijn, zodat tevens geringere „weder-aanloopstroom" der motoren het gevolg zal zijn.

Ter verduidelijking van de besproken verschijnselen, dienen de oscillogrammen van een motor van 150 pk, 380/660 V, 204/118 A, 1460 omw./min.

---

## KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

662.927.4 : 621.314.671

### Stabiele temperatuur-regeling met de thyratron

De uitvinding van de thyratron door Hull in 1929 heeft op het gebied der servomechanismen talloze verbeteringen mogelijk gemaakt.

R. Aumont wijdt een studie aan de ontwikkeling van temperatuur-regulateurs, waarbij dan de thyratron toepassing vindt. (*Revue Générale de l'Electricité*, April 1950, blz. 175—178).

Hij beschrijft beknopt de verschillende hiervoor reeds bestaande systemen, zoals van Zabel en Hancox, van Benedict en tenslotte die van Dennisson Bancroft, waarbij de werking van deze systemen door goed overzichtelijke schakelschema's is toegelicht. Hierna stipt de schrijver summige nadelen der vroegere constructies aan en geeft een theoretische beschouwing over een door hem ontwikkeld systeem, waarvan het schakelschema in fig. 1 is aangeduid. Men ziet hier, dat de spanning, welke bij de verdeler $D_1$ wordt afgetapt, direct met het rooster van het spannings-

mengsysteem is verbonden. De spanning, welke door de onevenwichtigheid van de brug ontstaat, wordt door $A_1$ versterkt en dan naar het rooster van de lamp van het mengsysteem geleid, waarvan de spanning daarna wordt versterkt en naar het rooster van de thyratron wordt gezonden, die in de figuur gearceerd is aangeduid. Ten einde de regelaar in een uitgebreid temperatuur-gebied te kunnen toepassen, bevat de versterker $A_1$ een veranderlijk contact $C_1$, dat de mogelijkheid biedt de spanning van de meetbrug te veranderen; de op deze wijze verkregen spanningen zijn: 1V, 2.5 V en 5 V. De inrichting is van dien aard, dat de golfweerstand van de brug bij elke temperatuur constant blijft, waardoor men dan in staat is twee koppelingstransformatoren $T_1$ en $T_2$ toe te passen.

Volgens de schrijver kan de inrichting gemakkelijk voor industriele doeleinden worden gebruikt en behelst zij verschillende toepassingsmogelijkheden, waarvan er drie in fig. 2 zijn aangeduid.

In het geval van fig. 2*a* is de kracht van de thyratron voldoende, om de ingestelde temperatuur in stand te houden.

In fig. 2*b* vormt de door de thyratron geleverde kracht slechts een uitgangs-kracht, daar in het circuit nog een rheostaat $R_h$ is afgetakt. Zou de spanning aan de klemmen van de rheostaat $R_h$ te zwak zijn, dan kan men deze, volgens fig. 2*c*, door middel van transformator $T_3$ verhogen, waardoor men heel belangrijke kracht-veranderingen in het thyratron-circuit kan bereiken.

Verschillende proefnemingen met de beschreven inrichting hebben aangetoond, dat men o.a. bij 160°C gedurende drie uren een maximale afwijking van 0.1°C heeft waargenomen en bij 800°C gedurende een functie-duur van 4 uren slechts een maximale afwijking van 0.3°C.

E. W.

531.717.1.082.7 : 539.27 : 620.179.152

## Contactloze betastraal-diktebepaler

Het grote succes, dat bij het materiaal-onderzoek door middel van X-stralen werd verkregen, gaf aanleiding na te gaan, of er niet nog andere straal-typen bestaan, welke voor soortgelijke doeleinden toegepast konden worden. Op het ogenblik beloven de betastralen hiervoor goede diensten te zullen bewijzen.

De betastralen bestaan uit electronen, welke door bepaalde radio-actieve stoffen spontaan worden uitgestraald, waarbij de sterkte van deze uitstraling, naar gelang van de aard van het radio-actieve materiaal, van enkele duizenden electron-volt tot meerdere millioenen electron-volt kan variëren. Deze met sterke aanvangsenergie uitgestraalde electronen kunnen door betrekkelijk dikke vaste materialen heendringen; zo zal b.v. een electron met een aanvangsenergie van 1.3 millioen electron-volt slechts de helft van zijn energie verliezen bij het doorkruisen van een aluminiumplaat van 1 mm dikte. Hierdoor is dus in beginsel de mogelijkheid geboden de dikte van een homogeen plaatmateriaal te meten, door het plaatsen van een betastraalbron aan de ene zijde van de plaat en door het meten van de energie van de betastraal, welke, na de plaat doorkruist te hebben, in een detector terecht komt, die aan de andere zijde van de plaat is aangebracht. Een dergelijke diktebepaal-methode heeft het grote voordeel, dat er tijdens het meten geen innig contact met de plaat vereist is, en bovendien kan de methode worden toegepast bij de diktebepaling van gummi, plastic, glas, aluminium, staal, enz.

Voor de thans door C. W. Clapp en S. Bernstein beschreven (*Electrical Engineering*, April 1950, blz. 308) betastraalmeetmethode werd strontium 90 gebruikt, een materiaal, hetwelk een maximale energie van 0.65 electron-volt bezit, en waarbij deze energie na afloop van 25 jaren slechts tot de helft daalt. Fig. 3 geeft een schematisch overzicht van de onderdelen, waaruit de door de schrijvers samengestelde betastraal-diktebepalingsinrichting bestaat. Voor het meten van de energie in de voor meetdoeleinden gebruikte betastraal wordt hier een ionisatie-kamer toegepast, waarvan de werking geen hoge spanningen vereist. Tussen de betastraal-bron en de te onderzoeken plaat is een z.g. afhak-orgaan geplaatst, dat als een modulator werkt, door de straal 90 maal per seconde te onderbreken. Het vanuit de ionisatiekamer ontvangen signaal heeft dus 90 perioden en dit signaal wordt dan versterkt door middel van een stabiel werkende wisselstroom-versterker. Ten einde een goed afleesbare dikteschaal te verkrijgen, wordt een meet-

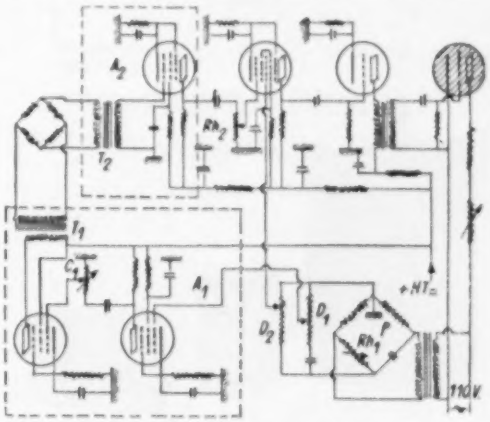



Fig. 1. Principe-schakelschema van de nieuwe temperatuurregelaar.

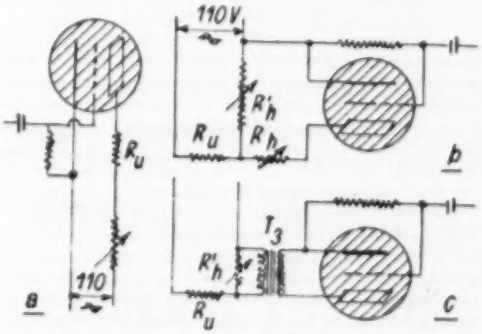



Fig. 2. Schema's van verschillende toepassingsmogelijkheden.

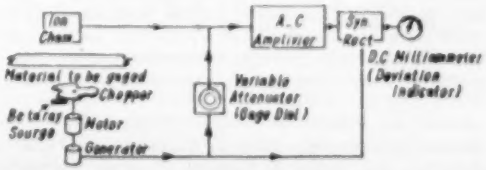



Fig. 3. Schematische aanduiding van de bestanddelen der betastraal-diktebepalingsinrichting.

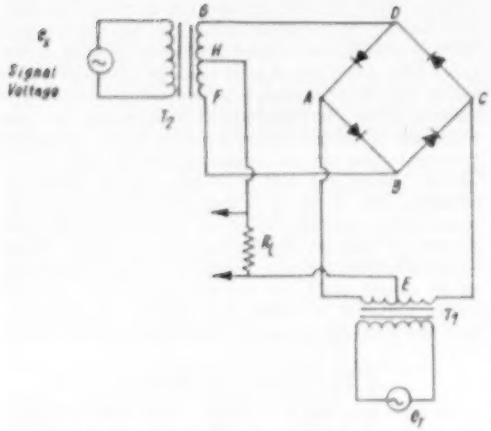



Fig. 4. Stroomloop van de synchroon-gelijkrichter.

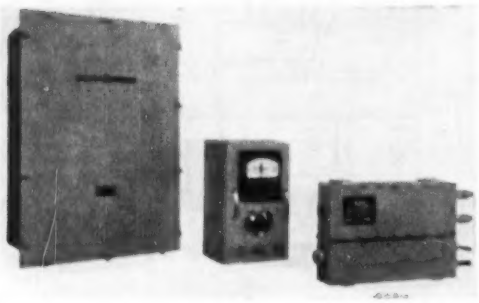


Fig. 5. Aanzicht van de meetinrichting, bestaande uit: (van links naar rechts) de contrôlekast, het meetinstrument en het meetapparaat.

circuit van het potentiometer-type gebruikt, hetwelk toelaat de door de ionisatiekamer afgegeven spanning met een tweede 90-perioden spanning, echter van tegenovergestelde phase, te vergelijken, en de laatstgenoemde spanning in grootte zodanig te regelen, dat het verschil tussen de twee spanningen nul wordt. De vergelijkspanning wordt door een kleine wisselstroommachine geleverd.

Het verschil tussen de twee bovenbedoelde spanningen is als maat te beschouwen voor de graad van afwijking van het te onderzoeken materiaal ten opzichte van de voorgeschreven dikte. Ten einde deze afwijking te kunnen aflezen, wordt de geringe 90-perioden verschil-spanning eerst versterkt en daarna in een detector van het synchroon-gelijkrichter-type in een gelijkspanning omgezet. De stroomkring van de synchroon-gelijkrichter is in fig. 4 weergegeven. Hier wordt de constante referentie-spanning ($e_s$), welke door de wisselstroommachine via een transformator $T_1$ wordt afgegeven, met twee tegenovergestelde hoeken van de gelijkrichterbrug verbonden. De versterkte afwijkingsspanning ($e_a$) wordt over een transformator $T_2$ met de andere twee hoeken van de brug verbonden. De resulterende afgiftespanning, welke langs $R_1$ ontstaat, wordt na versterking in verbinding gebracht met een gelijkstroom-milliampèremeter, dienende voor de aflezing in percenten van de bovenbedoelde afwijking.

Daar de uitstraling van de beta-deeltjes vanuit de betastraalbron niet helemaal constant is, zal er in de ionisatiekamer een fluctuerend geruis ontstaan. De schrijvers geven in een appendix de berekening van de verhouding tussen signaal en geruis, wat betreft de in de ionisatiekamer ontstaande stroom, waarbij echter wordt verondersteld, dat deze stroom uit een reeks korte en heel geringe impulsies van constante amplitude bestaat.

Zoals uit fig. 5 is te zien, bestaat de betastraal-diktebepaler uit drie hoofddelen, nl. uit het contrôlekastje, uit het meetinstrument en ten slotte uit het meetapparaat, waardoorheen de te meten plaat wordt geschoven. De radioactieve bron, de straalafhakker, de wisselstroommotor etc. zijn in het onderste gedeelte van het meetapparaat ondergebracht.

E. W.

## BOEKENNIEUWS

621.327.44

Ir Haverkorn van Rijsewijk en v. d. Molen. **Natrium- en kwiklampen. Werking, eigenschappen en toepassingsmogelijkheden.** 2e druk, 115 blz. bedrukt, met 64 afbeeldingen in de tekst en 5 tabellen. Prijs *f* 4,25.

Bij de uitgevers-maatschappij Diligentia verscheen als onderdeel van de reeks Wetenschap en Techniek de 2e druk van bovengenoemd boekje van Haverkorn en van der Molen, waarin een korte inleiding tot de werking van de gasontladingslampen van de verschillende soorten, die in de laatste jaren in gebruik gekomen zijn, wordt gegeven.

Het boekje behandelt in een zeer kort bestek de aangehaalde uitvoerige rij van gasontladingslampen, omvattend natriumlampen, hogedrukkwiklampen, super hogedruklampen, lage druklampen en neon- en glimlampen, waarbij de eerste helft van het boekje dan nog gewijd wordt aan een inleiding in het wezen van het licht en tot de electrische begrippen en voorts aan de algemene werking van gasontlading.

Uit een en ander blijkt wel dat de stof min of meer oppervlakkig is behandeld en dat het boekje dan ook geschikt en bestemd is ter algemene voorlichting van diegenen, die weinig ter zake kundig zijn en die met een matige vooropleiding zich toch enigszins een beeld van de werking en eigenschappen van de bedoelde lampen willen vormen.

Voor degenen die enigszins dieper op de werking en het wezen van de gasontladingslampen wensen in te gaan, zijn inmiddels meer omvattende publicaties ter beschikking gekomen.

Voor de algemene voorlichting van installateurs, verkopers van de lampen en van hen, die zich omtrent de toepassingsmogelijkheden oppervlakkig willen oriënteren, heeft het boekje echter zeker zijn waarde, vooral ook door veelvuldige en duidelijke foto's van de besproken lampen en ornamenten.

Ir J. Bekink.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 9: Vacantieleergang 1950. IX. Aanloop van asynchrone draaistroom motoren met kortsluitanker, door prof. ir W. Fontein. — Korte Technische Berichten: Stabiele temperatuur-regeling met de thyratron, door E. W. Contactloze betastraal-diktebepaler, door E. W. — Boekennieuws: Ir Haverkorn van Rijsewijk en v. d. Molen. Natrium- en kwiklampen. Werking, eigenschappen en toepassingsmogelijkheden, door ir J. Bekink.

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

ALLE INLICHTINGEN VERSTREKT UW BOEKHANDELAAR OF OOSTHOEK'S UITG. MIJ TE UTRECHT

PRISMA

Wie technisch wat weet te presteren, zal PRISMA elke dag waarderen!

Ankerhorloge!

KONINKLIJKE
**NEDERLANDSCHE GIST- EN SPIRITUSFABRIEKEN**
DELFT

Bij de Technische Dienst der N. G. & S. F. kan geplaatst worden een

## JONG WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

Leeftijd 25 – 30 jaar. Uitvoerige eigenhandig geschreven sollicitaties met recente pasfoto te richten aan Afd. Personeelszaken.

**N.V. KON. NED. ZOUTINDUSTRIE**

te Hengelo vraagt een

## INGENIEUR OF M.T.S.-ER

of gelijkwaardige kracht. Zijn taak zal bestaan uit het geven van technische leiding aan circa 150 werknemers, belast met het onderhoud in de meest algemene zin. Ervaring op dit gebied zeer gewenst. Leeftijd ca. 35-45 jaar. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek op 30 Januari a.s. door de NEDERLANDSCHE STICHTING VOOR PSYCHOTECHNIEK, Wittevrouwenkade 6, Utrecht.

Eigenhandig (niet met balpoint) geschreven brieven met **volledige** inlichtingen omtrent opl. en practijk, vermelding van leeftijd en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) aan Adv. Bur. ALTA te Utrecht, vóór 6 Januari a.s. in linkerbovenhoek van brieven en enveloppe en op de foto's: no. L 6986, naam en adres.

Wegens groei van onze Technische Afdeling vragen wij een

## werktuigbouwkundig ingenieur,

bij voorkeur met opleiding Delft of gelijkwaardige wetenschappelijke vorming, in staat om onder rechtstreekse leiding van de Directie de verschillende afdelingen te coördineren en leiding te geven aan het hierbij betrokken personeel.

Deze functie omvat op hoog niveau toezicht op onderhoud en planning, vernieuwing der fabrieksinstallaties, standaardisering en construeren van nieuwe machines.

Aan een inventieve en beschaafde persoonlijkheid, leeftijd ongeveer 35-40 jaar, met een ruime ervaring als bedrijfsingenieur in een middelgroot bedrijf, wordt een uitstekende functie geboden met goede toekomstmogelijkheden en een salaris, in overeenstemming met de capaciteiten.

Eigenhandig geschreven brieven met gegevens over opleiding, ervaring, leeftijd en referentie, worden onder vermelding van V.I. 521 gaarne ingewacht bij de afdeling Personeelszaken, Westzijde 105, Zaandam.

**KONINKLIJKE VERKADE FABRIEKEN N.V.**

Bij de Dienst der Publieke Werken te Amsterdam vaceert aan de afdeling Riolering en Waterverversing de functie van

## CHEF-CONSTRUCTEUR

welke functie is ingedeeld in salarisgroep XIV ambt. (salarisgrenzen van *f* 6060.— tot *f* 7980.—, op welke bedragen, in afwachting van een in voorbereiding zijnde salarisherziening, een toeslag van 10% betaalbaar wordt gesteld). Kindertoeslag volgens de Gemeentelijke regeling. Gegadigden moeten een grondige theoretische opleiding hebben genoten en zij moeten beschikken over een ruime practijkervaring op het gebied van het ontwerpen, de constructie en de fabricage van pompinstallaties voor riool- en poldergemalen, compressoren, enz., met inbegrip van de complete electrische installaties, w.o. afstandmeting en afstandbediening.

Bekendheid met de mechanische en electrische installaties voor rioolwaterzuiverings-inrichtingen strekt tot aanbeveling.

Voor gehuwden, die buiten Amsterdam zijn gevestigd, bestaat een regeling tot vergoeding van reiskosten e.d.

Sollicitaties op zegel, binnen 14 dagen na verschijning dezer advertentie, onder No. 164 P.W. in te zenden bij de Directeur der Gem. Personeelsvoorziening, Sarphatistraat 92, Amsterdam (C.).

## DE N.V. BILLITON MAATSCHAPPIJ

**roept sollicitanten op voor een**

## LEIDENDE FUNCTIE

bij de

## COMMERCIËLE DIENST

**van haar Hoofdkantoor te 's-Gravenhage.**

In aanmerking komen alleen personen met grote ervaring op gebied van binnenlandse- en buitenlandse grondstoffen-markten en met degelijke kennis van aanverwante gebieden.
Leeftijd minstens 35 jaar.
Sollicitaties met volledige beschrijving levensloop enz., worden ingewacht bij bovengenoemd Hoofdkantoor,
LOUIS COUPERUSPLEIN 19, 's-GRAVENHAGE.

Op Certificaat van deugdelijkheid

LEVERT, TEST, GLOEIT, REPAREERT NEMAG:

Lasgen, twee-, drie- en viersprongen, stropkettingen, voorlopers, klemmen, klauwen en haken.

BEPROEFD OP DUBBELE BELASTING

NEMAG N.V. ROTTERDAM GRYSSERIJ 1 TEL. 77920

**Advies-Bureau Ir. L. B. Huygen, Maastricht**

vraagt een

**ASSISTENT-WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR**

(Delft), welke lust heeft om zich in Centraleverwarming in te werken.

Kennis van zaken wordt gehonoreerd.

**Ingenieursbureau in Den Haag** zoekt samenwerking met

**CIVIEL INGENIEUR**

voor de verkoop en introductie bij grote aannemers van betonwerken en adviseurs van een nieuw, voor bepaalde doeleinden grote besparing gevende werkwijze en de daarvoor nodige buitenlandse materialen.

Brieven onder no. 812 aan de Uitgever van dit blad.

**Gevraagd, door grote electrotechnische firma**

**ELECTRO-TECHNISCH INGENIEUR**

bekend met hoog- en laagsp. installaties, projecteren, begroten, uitvoering (bekendheid met scheepsinstallaties strekt tot aanbeveling).

Voor flinke technische en commerciële kracht goede levenspositie.

Sollicitaties met uitvoerige toelichtingen en opgave verlangd salaris onder no. 811 aan de Uitgever van dit blad.

**KONINKLIJKE MARINE**

Voor een beperkt aantal

**Electro-technische Ingenieurs**

bestaat de mogelijkheid benoemd te worden tot Beroepsofficier bij de Koninklijke Marine in het nieuw opgerichte korps:

**OFFICIEREN van de ELECTROTECHNISCHE DIENST**

**Aannemingseisen:**

Nederlander: niet ouder dan 32 jaar, afgestudeerd a/d Technische Hogeschool te Delft of daarmee gelijkwaardige opleiding.

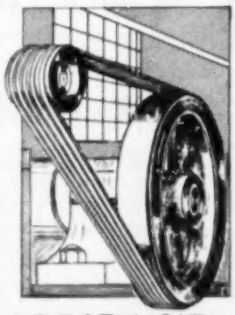
Gegadigden dienen een verband bij de Kon. Marine te sluiten van 10 jaar. Bij indienststreding wordt een bedrag van *f* 10.000.— (vrij van loonbelasting) uitgekeerd. Voor hen die practijkjaren hebben kan een benoeming in hogere rang in overweging genomen worden.

Nadere bijzonderheden, ook omtrent de wijze van aanmelding, worden verstrekt door:
Hoofd Onderafdeling Officieren, Ministerie van Marine, Lange Voorhout 7 (kamer 42) te 's-Gravenhage.

Sluitingsdatum der aanmelding: **16 Februari 1951.**

De mogelijkheid tot het sluiten van een verbintenis voor korter dan 10 jaar is opengesteld. Het uit te keren bedrag bij indienststreding wordt in dat geval naar evenredigheid verminderd.

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM - ROTTERDAM

**N.V. ELECTRO ZUUR- EN WATERSTOFFABRIEK**
**Distelweg 90 — AMSTERDAM-N.**
zoekt voor haar bedrijf in Amsterdam

**WERKTUIGKUNDIG- of CHEMISCH INGENIEUR**

voor de afdeling nieuwbouw.
Ervaring in het construeren van apparaten en het installeren van fabrieksafdelingen gewenst.
Leeftijd max. 35 jaar.
Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan de Directie.

---

**Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam**

Bij bovengenoemd laboratorium bestaat gelegenheid tot plaatsing van een

## ELECTROTECHNISCH M.T.S.er

met enige jaren zelfstandige tekenkamerpractijk (leeftijd max. 33 jaar).
Speciaal ervaring op het gebied van ontwerpen van apparaten en instrumenten voor chemische en physische doeleinden, al dan niet met electronische regeling, strekt tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van volledige gegevens omtrent leeftijd, opleiding en ervaring, onder bijsluiting van een passfoto te richten aan eerdergenoemd laboratorium, afd. Sociale Zaken. Op de enveloppe te vermelden nr. S 152.

---

Kapitaal-krachtig **AANNEMINGSBEDRIJF** te Rotterdam roept sollicitanten op voor de functie van

**DIRECTEUR**

Vereisten:
Bij voorkeur Ingenieurs-diploma.
Ruime ervaring in het aannemingsbedrijf.
Representatief en goed organisator en in staat het gehele bedrijf zelfstandig te leiden.

Geboden wordt:
Een goed gehonoreerd en interessante werkkring voor energiek en kundig persoon, die bereid is zich ten volle hieraan te geven.

Geheimhouding verzekerd.

Uitvoerige sollicitaties, waarbij een recente foto, met omschrijving van levensloop en verrichte werkzaamheden te zenden onder No. 408 Adv. Bureau Karel Hoogstraaten, Raampoortstraat 42, Rotterdam.

---

***KLEIN SCHANZLIN & BECKER***

leveren sinds veertig jaren hoogdruk-centrifugaalpompen voor alle doeleinden: tegen hoge druk en maximale temperaturen berekende pompen, (welke dank zij langdurige ervaring in centrifugaal pompen-bouw de volmaaktheid nabij komen) in alle afmetingen hebben de naam Klein Schanzlin en Becker op dit gebied wereldroem verschaft.

In Nederland vertegenwoordigd door

**BTN TECHNISCH BUREAU VOOR NEDERLAND**
SINGEL 148 · AMSTERDAM-C. · TELEFOON 38241-35528

---

**V-SNAARSCHIJVEN**
tot 2 meter diameter
**SMEEDIJZEREN RIEMSCHIJVEN**
tot 4.25 meter diameter
voor elk aantal P.K.'s en omwentelingen
**LOOP- EN TRANSPORTWIELEN**

H.V. VAN DRIEL'S MACHINEFABRIEK
**DE IJSEL**
J. W. E. PENNING · KAMPEN · TEL. 92

---

---

## ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

## „Gella"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38. — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit.

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

AANNEMER/BEDRIJF

VAN WUNEN
DORDRECHT

bouw-
beton-
hei-
waterwerken

*Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 *(3 lijnen)*
*Den Haag - Fr. Maelsonstr. 43 - Tel. 553844*

„HAENCO" N.V. UTRECHT
Croeselaan 77
Telefoon 10 863 - Buiten kantoortijd 13 766

*Wij fabriceren:*

ZILVERDRAAD
SMELT-ZEKERINGEN
EN SOLDEREN
MASSA-ARTIKELEN
IN ALLE METALEN

*Gestampt - Gedraaid - Gefreesd - Gegoten - Geforceerd*

Voor het laten vervaardigen van

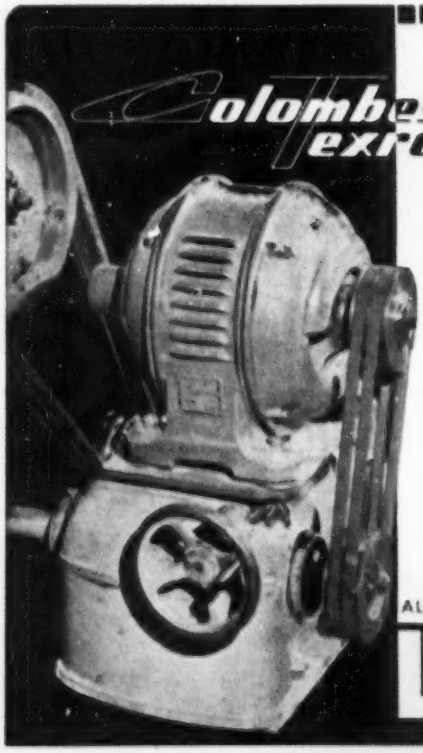
kleine geperste
metalen massaproducten
tot max. dikte van 1 mm

moet u zijn bij:

METAALWARENFABRIEK „PERSTAM"
OOYSEWEG C 110, ZEVENAAR.
TEL. 326 (K. 8360)

*Zendt bij uw aanvragen monster of schets en aantallen.*

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE.
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM



Colombes Texrope

Toerenregelaars
Variabele Snaarschijven
Overbrengingen
Groefvelgen
V-snaren

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS:
LINDETEVES N.V.
J. W. BROUWERSPLEIN 20 - AMSTERDAM Z. - TEL. 25803 (8 LIJNEN)

N.V. Staaldraadkabel-
en Herculestouwfabriek

**v.h. J. C. DEN HAAN**

GORINCHEM

**SWARTTOUW**
SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

**IKA-CALORIEMETERS**
*vlg. Berthelot-Mahler*

Laagspanningsontsteking, parallaxvrije aflezing. Automatische sluiting v.d. Bom. Roer- en Thermometersysteem wegdraaibaar. Bereikbare nauwkeurigheid 0.0003.

**IKA ELECTROLYSE APPARATEN**

voor quantitatieve bepaling van metalen in oplossingen. Roerende electroden. Omklapbare verwarmingsplaat. Directe aansluiting op het lichtnet.

FABR. JANKE & KUNKEL, STAUFEN I. BR'SISGAU

*Inlichtingen en prijsopgave geven de alleenvertegenwoordigers voor Nederland.*

PIETERMAN VAN BAAREN

**Pieterman N.V.**
Afdeling
**M. van Baaren**

Prinsegracht 67 - Telefoon 394847 - Den Haag

**IK WAAK...**

Ik, de welbekende Atlas Sprinkler. Bij dag en bij nacht waak ik over Uw gebouwen. Komt er brand dan blus ik! Komt er geen brand dan verlaag ik Uw verzekeringspremie!

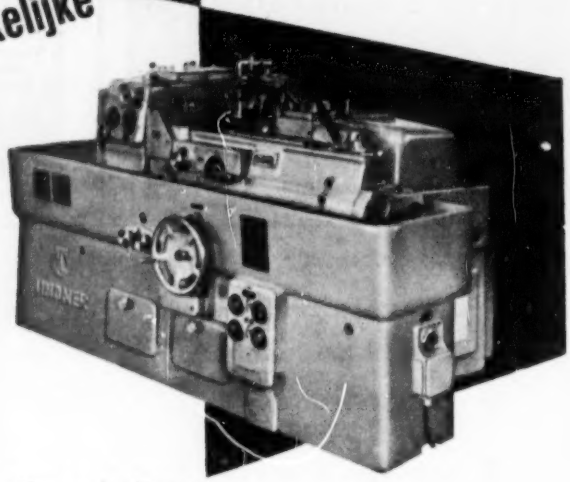
*Nadere bijzonderheden worden gaarne verstrekt door de alleenvertegenwoordigers voor Nederland*

**N.V. BRONSWERK**
AMSTERDAM - Tel. 61061 (5 lijnen)

Baudoin

Fabrikaat Lindner

# De oorspronkelijke draadslijpmachine




„LINDNER" draadslijpmachines voor het slijpen van zeer nauwkeurige schroefdraden en profielen op kalibers, draadsnijgereedschappen en machinedelen.

Automatisch insteekslijpen van uitwendige en inwendige schroefdraden en profielen.

Zowel enkel- als meerprofielige slijpstenen kunnen worden gebruikt

n.v. Laagland

Alleenvertegenwoordigers. Telefoon 77540 (3 lijnen). Pieksstraat, 20 – Rotterdam

„TYMOOR"
WATERREINIGERS

CHEM. REINIGING
UITWISSELAARS
ONTIJZEREN
ONTGASSEN
ONTZUREN
OZONISEREN
ONTZOUTEN
CHLOREREN

N.V. MACHINEFABRIEK
REINEVELD
DELFT-DEN HAAG

R DH

WOLTER & DROS OPGERICHT 1875
INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT
BIJKANTOREN: AMSTERDAM, ROTTERDAM EN VUGHT

W&D WARM KOUD DROOG NAT

CENTRALE VERWARMING
FABRIEKSINSTALLATIES DOOR STOOM EN HEET WATER
LUCHTBEVOCHTIGING EN ONTNEVELING
OLIESTOOKINRICHTING
INDUSTRIEELE DROOGINSTALLATIES

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

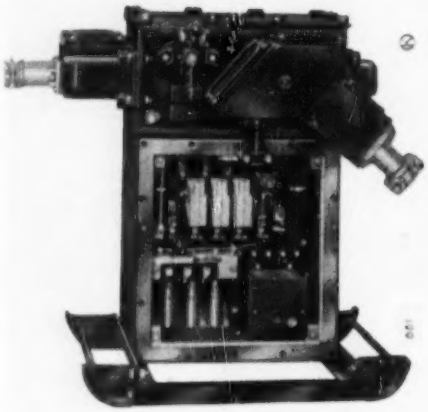
KANTOOR: DELPRATSINGEL 1 — TELEFOON 7141

HEIFUNDERINGEN

UTILITEITSWERKEN GEWAPEND BETONWERKEN

ONTPLOFFINGSVEILIG

SCHAKELMATERIAAL

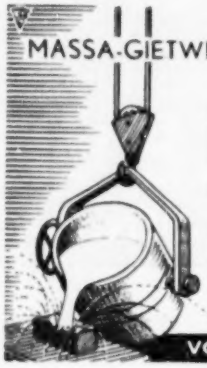


ODINK & KOENDERINK N.V.
HAAKSBERGEN

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

MASSA-GIETWERK · HANDVORMWERK



N.V.
ERVEN W. ten CATE
IJZERGIETERIJ
NEEDE
TELEFOON 396
VOOR ALLE INDUSTRIEEN

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

Machinefabriek
„De Volharding"
Groningen
Noorderstationsstr. 80-84
Tel. 21871
Reparaties aan alle soorten machines en motoren

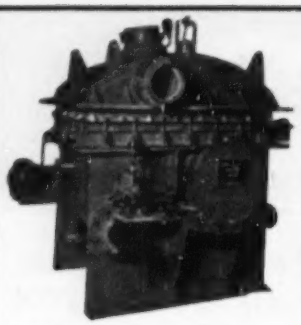
ROTTERDAM TEL. 26508
Van Vreeswijk
Vers Vlees
DEN HAAG TEL. 779489

N.V. v/h H. TROOST
PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.
THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN
Stoomketel-revisie.
Pijpleidingen.
Montage.
Constructie-werken.
Degelijke uitvoering verzekerd

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE GROFSMEDERIJ-LEIDEN

De tweede Zoutloods der N.V. Mekog te IJmuiden werd in samenwerking met het Bouwbureau der N.V. Hoogovens berekend en gebouwd door:
VAN HATTUM & BLANKEVOORT
BEVERWIJK HAARLEM
BETONCONSTRUCTIES OP IEDER GEBIED



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

**Dorr**

classificeer-, meng- en indikapparaten

**Oliver**

trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

**Rioolwaterzuivering**

en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

**DORR-OLIVER N.V.**

INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

# ADAM-DELFT

Gespecialiseerd in:

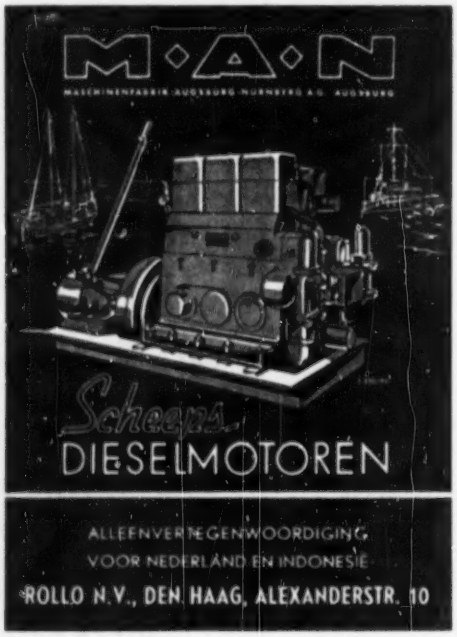
## *Kracht-Transmissies*

- DRIJFRIEMEN
- COMPLETE V-SNAAR AANDRIJVINGEN
- TANDWIELEN
- TRANSPORTBANDEN

**KWALITEITSPRODUCTEN SINDS 1823**

N.V. DELFTSCHE LEERLOOIERIJ en DRIJFRIEMENFABRIEK v/h ALEX ADAM DELFT
Telefoon 30 en 87

Filiaal Rotterdam: Mathenesserplein 18 A, Telefoon 30048
Filiaal Deventer: Assenstraat 32, Telefoon 5280



## Voor eeuwigdurende machines... Chroomharden

Machineonderdelen, welke snel slijten, kunnen door ons chroomgehard worden, hetgeen de slijtage tot 1/10 van normaal reduceert. Hetzelfde machinedeel kan later weer opnieuw chroomgehard worden.

„LEMET CHROMIUM" • H. VAN DER HORST, N.V. • HILVERSUM-HOLLAND

**PORUS-KROME** VAN DER HORST

*Houdt Uw motoren nieuw*

Bauduin



## TEN DIENSTE VAN INGENIEURS OVERAL TER WERELD

De uitgestrekte fabrieken van Newton Chambers & Co. Ltd. in Yorkshire, met hun grote ijzergieterijen zijn ook ingericht om de chemische industrie en ingenieurswerken in het algemeen van dienst te zijn.

Meer dan 150 jaar werden hun gespecialiseerde producten in alle delen van de wereld geleverd en de gedurende deze lange periode door geduldig experimenteren verkregen ervaring en vakmanschap staan tot Uw beschikking.

Een belangrijke rol in onze werkwijze speelt het opleiden van bekwame ontwerpers en vaklieden met het doel de hoge kwaliteit van wat wij afleveren te bereiken.

Wij zullen het op prijs stellen indien U zich voor deze of dergelijke installaties door ons wilt doen inlichten; onze ontwerpers zijn te allen tijde tot Uw beschikking.

Onze onderneming houdt zich hoofdzakelijk bezig met de installatie van: gas-, chemische-, cokes- (en bijproduct), hoogoven- en staalbedrijven.

de levering van: gietijzeren gelede tanks, vloeistalen geklonken of gelaste tanks, ketels voor brouwerijen en distilleerderijen, drukvaten, algemeen laswerk,
en met: algemeen gietwerk, staalconstructies, ingenieurswerken in het algemeen, inrichtingen voor het terugwinnen van warmte.

NC

NEWTON CHAMBERS

**NEWTON CHAMBERS & Co. Ltd., THORNCLIFFE, Nr. SHEFFIELD, ENG.**
LONDON OFFICE: GRAND BUILDINGS, TRAFALGAR SQ., LONDON, W.C.2

# N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

KILKADE 11 AFDELING DORDRECHT TEL. 3610 EN 5888

MEUBILAIR
PLAATWERKEN
KOELSPIRALEN
VENTILATIEKOKERS
CONSTRUCTIEWERKEN

MASTEN
DEKHUIZEN
REDDINGBOTEN
SCHOORSTENEN
TOE- EN AFVOERKAPPEN

VERVAARDIGD VAN LICHTMETAAL OF STAAL

ANODISCH OXYDEREN VAN LICHTMETAAL

ADVIEZEN VOOR LICHTMETAAL CONSTRUCTIES

R.P.I.

PLAATWERK IN IEDER METAAL

W.I.J.

KNIPPEN EN PERSEN
PLATEN TOT ELK PROFIEL

ROTTERDAMSCHE PLAATWERKINDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20 TELEF: 71881
ROTTERDAM

Drijvende wipkraan
voor stukgoed en
grijperbedrijf

# STOOMKETELS

„Alleen-vertegenwoordiging voor Nederland en Indonesië van de bekende stoomketelfabriek „SILLER & Jamart", Wuppertal-Barmen voor geheel gelaste en spanningsvrij gegloeide stoomketels van 2-250 m³ alsmede drukvaten".

*IN EN VERKOOP*
*van*
*Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijpketels en Drukvaten*
★
*Alle typen uit voorraad leverbaar*

## Ingenieurs Bureau S.K.S.

VERTEGENWOORDIGING:
Floris Versterstraat 32 Arnhem,
Telefoon no 25423

Kantoor en werkplaats:
Purmerweg 13 Purmerend,
Telefoon no K 2990-1031